



Esta obra está bajo una [Licencia  
Creative Commons Atribución-  
NoComercial-Compartirigual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN – TARAPOTO**

**FACULTAD DE ECOLOGÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**Caracterización del impacto ambiental en la construcción del pasaje vehicular de los sectores Huastilla –Doña y propuesta de gestión eco turística de Moyobamba**

**Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental**

**AUTOR:**

**Jorge Eduardo Rodriguez Tambor**

**ASESOR:**

**Ing. M. Sc. Rubén Ruiz Valles**

**Código N° 6052218**

**Moyobamba – Perú**

**2019**

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN-TARAPOTO

## FACULTAD DE ECOLOGÍA

### ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



#### **Caracterización del impacto ambiental de la construcción del pasaje vehicular de los sectores Huastilla – Doña y propuesta de gestión ecológico turístico de Moyobamba**

#### **AUTOR:**

Jorge Eduardo Rodriguez Tambor

Sustentado y aprobado el día 02 de octubre del 2019 ante el honorable jurado:

.....  
Ing. M. Sc. Julio Cesar De La Rosa Ríos  
Presidente

.....  
Ing. M. Sc. Alfonso Rojas Bardalez  
Secretario

.....  
Ing. Angel Tuesta Casique  
Miembro

.....  
Ing. M. Sc. Rubén Ruiz Valles  
Asesor

## **Declaratoria de Autenticidad**

**Jorge Eduardo Rodriguez Tambor**, con DNI N° 76274947, egresado de la Facultad de Ecología, de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, con la tesis titulada: **Caracterización del impacto ambiental en la construcción del pasaje vehicular de los sectores Huastilla – Doñe y propuesta de gestión eco turística de Moyobamba.**

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de mi autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencias de las fuentes bibliográficas consultadas.
3. Toda la información que contiene la tesis no ha sido auto plagiada;
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumo bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto.

Moyobamba, 02 de octubre del 2019.



.....  
**Bach. Jorge Eduardo Rodriguez Tambor**

DNI N° 76274947



**Formato de autorización NO EXCLUSIVA para la publicación de trabajos de investigación, conducentes a optar grados académicos y títulos profesionales en el Repositorio Digital de Tesis.**

**1. Datos del autor:**

Apellidos y nombres:	Rodriguez Tambor Jorge Eduardo			
Código de alumno :	125146	Teléfono:	990324297	
Correo electrónico :	jeduardorodriguezetambor@gmail.com		DNI:	76274947

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

**2. Datos Académicos**

Facultad de:	Ecología
Escuela Profesional de:	Ingeniería Ambiental

**3. Tipo de trabajo de investigación**

Tesis	(x)	Trabajo de investigación	( )
Trabajo de suficiencia profesional	( )		

**4. Datos del Trabajo de investigación**

Título:	Caracterización del impacto ambiental en la construcción del pasaje vehicular de los sectores Huastilla - Doña y propuesta de gestión eco turística de Moyobamba.
Año de publicación:	2019

**5. Tipo de Acceso al documento**

Acceso público *	(x)	Embargo	( )
Acceso restringido **	( )		

Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, una licencia **No Exclusiva**, para publicar, conservar y sin modificar su contenido, pueda convertirla a cualquier formato de fichero, medio o soporte, siempre con fines de seguridad, preservación y difusión en el Repositorio de Tesis Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:


**6. Originalidad del archivo digital.**

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.

## 7. Otorgamiento de una licencia **CREATIVE COMMONS**

Para investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Digital de Tesis, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el inciso 12.2, del artículo 12º del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI **“Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA”.**

.....  
Firma del Autor

## 8. Para ser llenado en la Oficina de Repositorio Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso Abierto de la UNSM – T.

Fecha de recepción del documento:

30 / 12 / 2019



.....  
Firma del Responsable de Repositorio  
Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso  
Abierto de la UNSM – T.

\***Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

\*\* **Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.

## **Dedicatoria**

Esta investigación se la dedico a mi madre y hermanos, que son el motivo principal de mis esfuerzos y sacrificios para poder alcanzar lo que quiero ser, por el amor brindado y apoyo incondicional desde pequeño hasta esta etapa de mi vida, no ha sido fácil terminar la universidad y alcanzar el sueño de todo estudiante que es ser ingeniero y todo esto se los debo a ustedes, mi familia, la mayor razón para obtener este título profesional.

***Jorge Eduardo Rodriguez Tambor***

## **Agradecimiento**

A toda la comuna universitaria de nuestra facultad desde los más altos mandos hasta docentes y compañeros con los cuales convivimos en nuestra vida universitaria durante 5 años, a todos ellos gracias por estar ahí en momentos de felicidad y tristeza, a todos los docentes desde primer hasta el último ciclo por haber enseñado e inculcado en mi parte de sus conocimientos y experiencias profesionales, que hicieron de hoy el sentirme orgulloso de sus apoyo y el ser un egresado de esta prestigiosa Universidad Nacional de San Martín.

Al Ing. M. Sc. Rubén Ruiz Valles, por su asesoría constante desde el principio hasta el final en el proceso de desarrollo de esta tesis, tanto en la redacción e investigación para la ejecución de este informe final.



## Índice General

	Pág.
Dedicatoria .....	vi
Agradecimiento .....	vii
Índice General .....	viii
Índice tablas .....	x
Índice figuras.....	xi
Resumen .....	xii
abstract .....	xiii
 Introducción .....	 1
 CAPÍTULO I.....	 4
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	4
1.1. Antecedentes .....	4
1.2. Marco teórico .....	6
1.3. Definición de términos .....	8
 CAPÍTULO II .....	 11
MATERIAL Y MÉTODOS .....	11
2.1. Material.....	11
2.2. Métodos .....	11
2.2.1. Metodología para identificación y evaluación de impacto ambiental .....	12
2.2.2. Criterios de evaluación de impactos.....	13
2.2.3. Ponderación de los impactos .....	14
2.2.4. Identificación de impactos.....	17
2.2.5. Tratamiento Estadístico .....	18
 CAPÍTULO III .....	 19
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	19
3.1. Características del proyecto.....	19

3.1.1. Ubicación del proyecto.....	19
3.1.2. Actividades del proyecto .....	19
3.1.3. Área de influencia del proyecto.....	22
3.1.4. Línea de base ambiental .....	22
3.2. Identificación y evaluación de impactos .....	37
3.2.1. Impactos negativos.....	38
3.2.2. Impactos Positivos .....	47
3.3. Plan de manejo ambiental.....	48
3.3.1. Medidas de mitigación ambiental .....	49
3.3.2. Plan de contingencia .....	53
3.3.3. Programa de seguimiento, supervisión, control y vigilancia ambiental. ....	63
3.4. Erodabilidad de los suelos del área de influencia del proyecto.....	67
3.4.1. Problemática ambiental en el barranco Tumino .....	67
3.5. Propuesta de gestión eco turística.....	69
3.6. Propuesta de un plan de manejo de desechos líquidos, pluviales y sólidos .....	72
3.7. Encuestas .....	77
3.8. Discusión de resultados .....	80
CONCLUSIONES .....	83
RECOMENDACIONES .....	85
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	86
ANEXOS.....	89

## Índice de tablas

Tabla 1. Criterios Para Evaluación De Impactos Ambientales Potenciales .....	15
Tabla 2. Matriz de Identificación de Impactos Ambientales Potenciales.....	18
Tabla 3. Zona de intervención del proyecto .....	19
Tabla 4. Datos de temperatura estación Moyobamba – 2012.....	23
Tabla 5. Datos de temperatura estación Moyobamba – 2013.....	24
Tabla 6. Datos de temperatura estación Moyobamba – 2014.....	25
Tabla 7. Datos de temperatura estación Moyobamba – 2015.....	26
Tabla 8. Datos de precipitación estación Moyobamba – 2012.....	27
Tabla 9. Datos de precipitación estación Moyobamba – 2013.....	28
Tabla 10. Datos de precipitación estación Moyobamba – 2014.....	29
Tabla 11. Datos de precipitación estación Moyobamba – 2015.....	30
Tabla 12. Identificación de la unidad fisiográfica de la zona de estudio.....	31
Tabla 13. Identificación geológica del área de estudio .....	31
Tabla 14. Identificación geomorfológica del área de estudio.....	32
Tabla 15. Identificación de suelos del área de estudio .....	33
Tabla 16. Monitoreo de calidad de aire .....	64
Tabla 17. Coordenadas de las estaciones de calidad de aire. ....	65
Tabla 18. Monitoreo de calidad de Ruido .....	65
Tabla 19. Coordenadas de las estaciones de calidad de ruido ambiental .....	66

## Índice de figuras

Figura 1. Datos de temperatura estación Moyobamba – 2012 .....	23
Figura 2. Datos de temperatura estación Moyobamba – 2013 .....	24
Figura 3. Datos de temperatura estación Moyobamba – 2014 .....	25
Figura 4. Datos de temperatura estación Moyobamba – 2015 .....	26
Figura 5. Datos de precipitación estación Moyobamba – 2012 .....	27
Figura 6. Datos de precipitación estación Moyobamba – 2013 .....	28
Figura 7. Datos de precipitación estación Moyobamba – 2014 .....	29
Figura 8. Datos de precipitación estación Moyobamba – 2015 .....	30
Figura 9. Resultado de la pregunta 1 en porcentajes .....	77
Figura 10. Resultado de la pregunta 2 en porcentajes .....	78
Figura 11. Resultado de la pregunta 3 en porcentajes .....	78
Figura 12. Resultado de la pregunta 4 en porcentajes .....	79
Figura 13. Resultado de la pregunta 5 en porcentajes .....	80
Figura 14. Resultado de la pregunta 6 en porcentajes .....	80

## Resumen

La investigación se desarrolló durante la construcción del pasaje vehicular en el barranco Tumino, se contempla como objetivo principal determinar la caracterización del impacto ambiental de la construcción del pasaje de los sectores Huastilla –Doña y la propuesta de una gestión eco turística de Moyobamba. El tipo de la investigación es aplicada, con nivel descriptivo y el diseño de investigación correlacional. El instrumento principal que se utilizó para elaborar la propuesta de gestión eco turístico en la ciudad es la caracterización de los impactos ambientales realizados de acuerdo a las diferentes etapas de la ejecución del proyecto. La hipótesis de investigación indicaba, que si al realizar la caracterización de los impactos ambientales de la construcción del pasaje vehicular permitirá o no mejorar significativamente la propuesta de gestión eco turística del ecosistema del barranco Tumino, para lo cual también se tuvo a bien conocer la opinión del poblador acerca de esta propuesta mediante una encuesta, teniendo en cuenta estas situaciones los resultados muestran que si habría una mejora significativa al realizar una gestión eco turística en la zona de ubicación del pasaje vehicular. Se realizó la línea de base ambiental para identificar los componentes ambientales que fueron impactados durante todas las etapas de la ejecución del proyecto teniendo en cuenta además las actividades que se realizaron, evaluando los diferentes criterios de los impactos y la respectiva ponderación de los mismos, a través de ello obtener resultados y la esperada caracterización de los impactos, para luego proponer medidas que permitan prevenir, mitigar y controlar cada aspecto ambiental (aire, ruido, agua, residuos sólidos, flora y fauna). También en la investigación se tuvo a bien proponer la implementación de un plan de contingencia para la rápida acción en caso de incidentes y accidentes durante los trabajos y un programa de seguimiento, supervisión, control y vigilancia ambiental en el proceso de ejecución de la construcción del pasaje vehicular.

Palabras clave: Gestión ecoturística, impacto ambiental, proyecto, plan de manejo ambiental.



## Abstract

The investigation was carried out during the construction of the vehicular passage in the Tumino ravine, the main objective is to determine the characterization of the environmental impact of the construction of the road of the Huastilla –Doñe sectors and the proposal of an eco-tourism management of Moyobamba. The research is applied, with descriptive level and correlational research design. The main instrument that was used to prepare the proposal of eco-tourism management in the city is the characterization of the environmental impacts made according to the different stages of the project execution. The research hypothesis indicated that , when characterizing the environmental impacts of the construction of the vehicle road, it will allow or not to significantly improve the tourism eco management proposal of the Tumino ravine ecosystem, for which the opinion was also well known of the population about this proposal by means of a survey, taking into account these situations, the results show that there would be a significant improvement when conducting an eco-tourism management in the area of vehicle road location. The environmental baseline was carried out to identify the environmental components that were impacted during all the stages of project execution, taking into account also the activities that were carried out, evaluating the different criteria of the impacts and their respective weighting, through this to obtain results and the expected characterization of the impacts, and then propose measures to prevent, mitigate and control each environmental aspect (air, noise, water, solid waste, flora and fauna). Also in the investigation, the implementation of a contingency plan for rapid action in the event of incidents and accidents during the work and a program of monitoring, supervision, control and environmental monitoring in the process of execution of the construction of the construction was well proposed vehicular passage

**Keywords:** Ecotourism management, environmental impact, project, environmental management plan.



## **Introducción**

La construcción de un pasaje vehicular en una ciudad es una de las actividades que genera beneficios tanto a la población local como a visitantes a la ciudad, por otra parte, dependiendo de la zona donde será construido puede representar una de las actividades con mayor potencial de daño al ambiente, en especial cuando estos proyectos se desarrollan en áreas sensibles y frágiles. Es muy común que se suela ocasionar serias e innecesarias degradaciones a los recursos naturales y el deterioro prematuro de las obras construidas con la siguiente pérdida ecológica y económica, es por ello que se exige que todo proyecto a ser realizado debe contar con un estudio de impacto ambiental, para de esa manera conocer los impactos tanto positivos y negativos que se ocasionara durante todas las etapas de la obra.

Nuestra ciudad de Moyobamba viene creciendo cada día más, sobre todo existe esfuerzos innegables por pretender desarrollar y consolidar la parte urbanística de nuestra ciudad , pero sin embargo a veces no miramos holísticamente lo que tenemos a nuestro alrededor ni tampoco valoramos el verdadero potencial del recurso eco turístico que se posee, en este caso muy particular se refiere a la política de desarrollo urbano que ha emprendido nuestra municipal provincial de Moyobamba, el mismo que viene implementando acciones urbanísticas y obras públicas a unir barrios y sectores de nuestra ciudad a través de la construcción de vías y la unión de calles a través de los barrancos que se encuentran dentro el casco urbano y periurbano de nuestra ciudad de Moyobamba.

Lo que se ha venido argumentando por parte de las autoridades de turno es que es necesario unir barrios, calles y sectores antiguos de la ciudad hacia el centro de la misma, pero lo que nuestras autoridades han olvidado es el verdadero valor natural y turístico y además como unos auténticos reguladores del clima local que representa los ecosistemas conformados por la presencia de barrancos que posee y caracteriza a nuestra ciudad de Moyobamba, que es la única ciudad de la amazonia peruana que presenta esas bondades y características naturales que no hemos sabido aprovecharlos desde un punto de vista más armónico con la naturaleza y su aptitud ambiental que estos hábitats representan, a todo ello, se suma las malas praxis de algunos pobladores que han convertidos a los barrancos en botaderos municipales, otro gran

problema también es que algunos puntos de los barrancos son colectores de desagües y aguas residuales domésticas e industriales a pequeña escala y lo más grave y resaltante es que muchos de estas áreas se encuentra con dueños ilegales ; mejor dicho han entrado en un mal proceso de tráficos de terrenos en la parte urbana de nuestra ciudad de Moyobamba.

Esta investigación radica en realizar un estudio y una evaluación de los diferentes componentes del ambiente y de su articulación con las actividades socioeconómicas y costumbres de nuestra población moyobambina el cual tiene como problemática, si ¿la caracterización del impacto ambiental de la construcción del pasaje vehicular de los sectores Huastilla –Doñe permitirá elaborar una propuesta de gestión eco turística de Moyobamba?, en este contexto el objetivo principal de esta investigación fue “Determinar la caracterización del impacto ambiental de la construcción del pasaje vehicular de los sectores Huastilla –Doñe y propuesta de gestión eco turística de Moyobamba”; cuyos objetivos específicos se enfocan en, 1ro: Determinar el estado situacional actual del área de influencia del pasaje vehicular de los sectores Huastilla –Doñe; 2do: Determinar el grado de impacto que puede repercutir tanto en la puesta en marcha del puente como el grado de afectación a los componentes bióticos y abióticos en el área de influencia del ecosistema Tumino y; 3ro: Presentar una propuesta gestión eco turística y manejo de desechos líquidos y pluviales que se descargan al ecosistema Tumino de la ciudad de Moyobamba.

En el capítulo I, se presentan los antecedentes de la investigación, donde se presentan un extracto de las investigaciones realizadas respecto a la temática, así mismo se muestran las bases teóricas, referidas al tema de investigación, incluyendo la definición de términos básicos.

En el capítulo II, podemos encontrar la descripción de los materiales utilizados para la obtención de los datos, además se especifica el método utilizado, en el que se describe todo el procedimiento realizado para cumplir con los objetivos trazados entre los cuales se tiene la metodología para la identificación y evaluación de impacto ambiental, los criterios de evaluación y la ponderación de los impactos.

En el capítulo III, se expone las características del proyecto como son actividades, área de influencia, y la línea de base ambiental; también se presenta la identificación y evaluación de

impactos, el plan de manejo ambiental, la erodabilidad que presentan los suelos del área de influencia a partir de lo cual se exponen las propuestas de gestión eco turística y de un plan de manejo de desechos líquidos, pluviales y sólidos. En este apartado también se presenta las discusiones, donde se analizaron y compararon los resultados obtenidos, en correspondencia con los antecedentes de investigación.

Esta investigación se justifica porque gracias a ello se propone una serie de medidas ambientales a través de las propuestas que permitirán la conservación y protección del ecosistema del barranco Tumino de la ciudad de Moyobamba, el mismo que constituye un hábitat natural de muchas especies de fauna y flora local, además de contribuir a la regulación del clima local de la ciudad de Moyobamba.

# **CAPÍTULO I**

## **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### **1.1. Antecedentes**

#### **A Nivel Internacional**

- Según ACI/ Ecología y Servicios S.A (2011), en su “Estudio de impacto ambiental de la rehabilitación de la carretera CA: 11 La Entrada – El Florido”, concluye que: una vez realizada la identificación y descripción de los impactos ambientales para cada una de las actividades mencionadas anteriormente, se procedió a la valoración de los mismos, obteniéndose 23 impactos ambientales en la etapa de construcción, de los cuales 18 son negativos, 1 que no produce cambio y 4 positivos. La mayor incidencia de impactos negativos se da en el componente fisicoquímico del ambiente.

#### **A Nivel Nacional**

- Serra, (2016). En su trabajo “Análisis del estudio de impacto ambiental del proyecto de construcción de la línea de transmisión Moyobamba – Iquitos”, concluye que: Según los mapas del Ministerio del Ambiente los principales avances de la deforestación se ubican en las partes inferiores y medias de los bosques de montaña en Cajamarca, Amazonas, San Martín, Huánuco, Pasco y Junín (selva alta) y en la selva baja en los bosques de terrazas y colinas en Loreto y Ucayali. San Martín presentó las tasas de deforestación más altas hasta el año 2010, para luego ser superado por Loreto. Es decir las regiones donde se construiría la LT son las que presentan las mayores dinámicas de deforestación.
- Según el Consorcio Callao Salud S.A.C (2010). En su trabajo “Evaluación de impacto ambiental centro de atención primaria – Callao”, concluyen que: la caracterización de la calidad del aire en este lugar, resultó también de baja presencia de contaminantes en relación a los parámetros evaluados. La concentración de polvo como PM2.5 resulto de baja magnitud, tanto en sotavento como en barlovento,



similar resultado se tuvo en relación a gases, resaltando la muy baja concentración de SO<sub>2</sub>, e inclusive ausencia de CO. En el interior del local se registraron bajos niveles de ruido, en los exteriores el panorama fue muy similar salvo esporádico casos, que si bien fueron elevados en relación al límite permisible establecido por la normativa nacional, estos valores resultan y representan la realidad acústica en la zona urbana de la localidad, siendo la fuente de ruido derivada del tránsito vehicular, que circunvala el recinto de estudio.

### **A Nivel Regional**

- Según Acomisa. S.A. (2010). En su trabajo “Estudio de impacto ambiental, proyecto línea de transmisión Huallaga – La Union 60 kV y Subestaciones”, concluyen que: Para cumplir con el monitoreo ambiental se ha elaborado un plan que contempla medidas de mitigación y monitoreo de actividades que deben ser aplicadas en las etapas de planeamiento, construcción, operación, mantenimiento.
- Rodas y Mestanza, (2006). En su tesis denominada “Estudio de impacto Ambiental del proyecto Trocha Carrozable Carrizal Monterrico distritos de Jepelacio-San Martín de Alao, región San Martín”, en la cual se lograron identificar impactos ambientales positivos y sobre enfatizando los impactos negativos relevantes o significativos para luego aterrizar en una propuesta metodológica de manejo Ambiental.

### **A Nivel Local**

- Chuquijajas, (2012). En su tesis titulado “Evaluación preliminar de Impacto Ambiental de la construcción del aeropuerto nacional de la localidad de Calzada 2012”, en la cual menciona de lo importante que es tener en cuenta a mitigación ambiental en cuanto a la calidad del aire principalmente en lo que respecta al tema de ruido y la emisión de gases ocasionados por el transporte aéreo, el mismo que necesita de una propuesta de mitigación ambiental para minimizar los efectos al ecosistema natural y al aullentamiento de especies de la fauna por el excesivo ruido que producen la navegación aérea comercial principalmente.

## 1.2. Marco teórico

### **Evaluación de impacto ambiental (EIA)**

Es el proceso destinado a evaluar los efectos que una actividad puede ocasionar sobre su entorno cuando sea ejecutada, para asesorar sobre la decisión de aceptar o rechazar la propuesta de actuación. Aparecen en este contexto dos cuestiones clave: qué es el proyecto y cuáles son sus efectos.

En primer lugar, el término proyecto tiene numerosas acepciones en el diccionario de la lengua española. La que se ha considerado durante mucho tiempo más tradicional y que mejor se ajustaba a las disciplinas de la ingeniería lo define como “conjunto de escritos, cálculos y dibujos que se hacen para dar idea de cómo ha de ser y lo que ha de costar una obra de arquitectura o de ingeniería”. Sin embargo, hay que consultar las acepciones de proyectar para encontrar la que se aproxima más a los cometidos del ingeniero: “Idear, trazar o proponer el plan y los medios para la ejecución de una cosa”. Una mayor comprensión del alcance y finalidad del proyecto, podemos obtenerla analizando sus características básicas:

- Todo proyecto surge de la existencia de una necesidad que por estar insatisfecha da origen a situaciones problema, o de la oportunidad de utilizar determinados recursos.
- El objeto del proyecto es una transformación de la realidad existente, que reporte a la sociedad unas ventajas superiores a los inconvenientes.
- Consume recursos naturales, de capital o de trabajo, que se detraen de otros posibles usos alternativos.
- Precisa un plan para el empleo de los recursos involucrados.
- En la mayor parte de los casos, no existe una solución única a los problemas planteados en un proyecto, lo que dificulta la elección entre ellas.
- Postpone el disfrute de unos recursos de disponibilidad inmediata a un futuro más o menos prolongado y en cualquier caso sujeto a un cierto grado de incertidumbre.
- La evaluación del proyecto pone de manifiesto los inconvenientes (costes) en que incurre y as ventajas (beneficios) que se derivan de su ejecución comparando la situación futura sin el proyecto con la situación futura con el proyecto.

En segundo lugar, entendemos por impacto ambiental cualquier alteración significativa en el medio, o en alguno de sus componentes, por una actividad del hombre que implica la

modificación de las características del medio, de sus valores o su significación sobre la salud y el bienestar (Conesa, 1997).

La interacción entre la dualidad proyecto – entorno puede entenderse a través del concepto aptitud, que expresa la medida en el entorno cubre los requisitos de la actividad proyectada para localizarse allí. La capacidad de acogida expresa la relación del medio con las actividades humanas y se refiere al grado de idoneidad, es decir, al mejor uso que puede hacerse del medio teniendo en cuenta su fragilidad y su potencialidad. En otros términos, viene a expresar la concertación entre quienes ven esta relación desde el punto de vista exclusivo del medio, prioritariamente en términos de impacto y quienes la perciben desde el punto de vista de la actividad proyectada, en términos de aptitud o potencial del territorio (Andrés, 2006).

### **Impacto ambiental**

El término impacto se aplica a la alteración que introduce una actividad humana en su “entorno”, interpretada en términos de “salud y bienestar humano” o, más genéricamente, de calidad de vida de la población, por entorno se entiende la parte del medio ambiente (en términos de espacio y de factores) afectada por la actividad o, más ampliamente, que interacciona con ella. Por tanto, el impacto ambiental se origina en una acción humana y se manifiesta según tres facetas sucesivas:

- La modificación de alguno de los factores ambientales o del conjunto del sistema ambiental.
- La modificación del valor del factor alterado o del conjunto del sistema ambiental.
- La interpretación o significado ambiental de dichas modificaciones, y en último término, para la salud y bienestar humano. Esta tercera faceta está íntimamente relacionada con la anterior ya que el significado ambiental de la modificación del valor no puede desligarse del significado ambiental del valor de que se parte.

El impacto puede ser actual y ocasionado por una actividad en condiciones normales de funcionamiento, o potencial y referirse al riesgo de impacto de la actividad en situaciones anormales, o al impacto derivado de una acción en proyecto, en caso de ser ejecutado (Gómez y Gómez, 2013).

**Mitigación ambiental**

Su objetivo es definir aquellas medidas que, en un plazo de tiempo determinado, ya sea simultáneamente con la ejecución del proyecto, ya en la fase de operación o en la de abandono, se han de poner en marcha con el fin de preservar las condiciones naturales del medio. Tales medidas consistirán principalmente en la reducción, eliminación o compensación de los efectos ambientales negativos significativos, así como de las posibles alternativas existentes a las condiciones iniciales previstas en el proyecto.

Los contenidos y extensión de las medidas dependerán de la naturaleza del estudio y por tanto de la envergadura del proyecto (Andrés, 2006).

**Estándares de calidad ambiental**

Los estándares de calidad ambiental (ECA) establecidos por el MINAM, fijan los valores máximos permitidos de contaminantes en el ambiente. El propósito es garantizar la conservación de la calidad ambiental mediante el uso de instrumentos de gestión ambiental sofisticados y de evaluación detallada. (Glosario de Términos de la Gestión Ambiental Peruana, 2012).

**Programa de monitoreo ambiental**

El programa de monitoreo ambiental establece los parámetros para el seguimiento de la calidad de los diferentes factores ambientales que podrían ser afectados durante la ejecución del proyecto, así como, los sistemas de control y medida de estos parámetros. Este programa permitirá evaluar periódicamente la dinámica de las variables ambientales, con la finalidad de determinar los cambios que se puedan generar durante el proceso de construcción y durante la operación del proyecto. (Glosario de Términos de la Gestión Ambiental Peruana, 2012).

**1.3. Definición de términos**

**Impacto ambiental:** cambio neto del ambiente ya sea beneficioso o perjudicial, ocasionado directa o indirectamente por la acción humana y sus efectos. (Glosario de Términos de la Gestión Ambiental Peruana, 2012).

**Mitigación.-** reducción o alivio de los impactos ambientales negativos por medio de medidas preventivas, correctoras o reparadoras. (Glosario de Términos de la Gestión Ambiental Peruana, 2012).

**Residuos industriales.-** Son aquellos residuos generados en las actividades de las diversas ramas industriales, tales como: manufacturera, minera, química, energética, pesquera y otras similares. (D.L. N° 1278, 2017).

**Residuos domiciliarios.-** Son aquellos residuos generados en las actividades domésticas realizadas en los domicilios, constituidos por restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal y otros similares. (D.L. N° 1278, 2017).

**Residuos municipales.-** Los residuos del ámbito de la gestión municipal o residuos municipales, están conformados por los residuos domiciliarios y los provenientes del barrido y limpieza de espacios públicos, incluyendo las playas, actividades comerciales y otras actividades urbanas no domiciliarias cuyos residuos se pueden asimilar a los servicios de limpieza pública, en todo el ámbito de su jurisdicción. (D.L. N° 1278, 2017).

**Residuo sólido no aprovechable.-** Es todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación en un proceso productivo. Son residuos sólidos que no tienen ningún valor comercial, requieren tratamiento y disposición final y por lo tanto generan costos de disposición. (D.L. N° 1278, 2017).

**Residuos no municipales.-** Los residuos del ámbito de gestión no municipal o residuos no municipales, son aquellos de carácter peligroso y no peligroso que se generan en el desarrollo de actividades extractivas, productivas y de servicios. Comprenden los generados en las instalaciones principales y auxiliares de la operación. (D.L. N° 1278, 2017).



**Residuos Peligrosos.-** Son residuos sólidos peligrosos aquéllos que, por sus características o el manejo al que son o van a ser sometidos, representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente. (D.L. N° 1278, 2017).

**Residuos Sólidos.-** Residuo sólido es cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante del consumo o uso de un bien o servicio, del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse, para ser manejados priorizando la valorización de los residuos y en último caso, su disposición final. (D.L. N° 1278, 2017).

**Residuos Líquidos.-** Son todos los residuos en estado líquido provenientes de actividades humanas tales como las aguas residuales o aguas servidas de una casa habitación de una industria las cuales contienen sólidos en suspensión que son también contaminantes. (D.L. N° 1278, 2017).

## **CAPÍTULO II**

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

#### **2.1. Material**

Medios de transporte	: Vehículos para transporte terrestre (moto lineal).
Equipos	: GPS GARMIN etrex 10, cámara fotográfica.
Formatos	: Planos estructurales y arquitectónicos del pasaje vehicular Huastilla-Doñe de Moyobamba a diferentes escalas, planos topográficos del barranco Tumino de la ciudad de Moyobamba, planos catastrales de la ciudad de Moyobamba a escala 1/5000, formato para encuesta.
Indumentaria de protección:	Botas, zapatos de seguridad, guantes, poncho impermeable.
Otros materiales	: Libreta de campo, tablero plastificado, Material de escritorio (medio millar de papel bom A4 de 75 gr., plumones, lapiceros, etc.

#### **2.2. Métodos**

- **Coordinación con la municipalidad Provincial de Moyobamba;** para la ejecución del trabajo de investigación.
- **Revisión y recopilación de información;** existente sobre la situación actual del área de influencia del pasaje tumino de la ciudad de Moyobamba.
- **Descripción y Análisis del Área de Estudio,** necesario para conocer las particularidades del área y los terrenos colindantes al pasaje tumino. Además de realizar el estudio para el formular los planes de manejo ambiental y monitoreo.

- **Evaluación sobre la participación de la población;** opinión respecto a los que hacen uso del pasaje tumino del sector Huastilla de la ciudad de Moyobamba.
- Se evaluó las diferentes etapas para la protección y conservación de los taludes del pasaje Huastilla de la ciudad de Moyobamba.
- Elaboración de matrices y propuesta de medidas para el plan de Manejo Ambiental y monitoreo para la conservación del pasaje vehicular del sector huastilla.
- **Evaluar los beneficios sociales de la implementación del proyecto:**  
Observación directa de los aspectos operacionales en la fase de funcionamiento del pasaje vehicular y la intervención de los actores.
- Se realizó un diagnostico situacional actual del Sector Huastilla y Doñe que constituye el área de influencia del pasaje vehicular, además, se tomó en cuenta la opinión de los vecinos colindantes al pasaje vehicular a través de encuestas personalizadas.
- Identificación general del área de estudio.
- Entrevistas previas a los beneficiarios directos del pasaje vehicular.
- Levantamiento de Información in situ con instrumentos de medición seleccionados según el objetivo de la investigación.
- Se determinó el número de encuestas (12) a aplicar a los usuarios pasaje vehicular Huastilla-Doñe de la ciudad de Moyobamba.

### **2.2.1. Metodología para identificación y evaluación de impacto ambiental**

#### **Aspectos generales**

La metodología empleada en la identificación, evaluación y descripción de los impactos ambientales; se basa en el interrelacionamiento sistémico procesal causa -

efecto entre los componentes del proyecto y los componentes del medio ambiente. Esta interrelación se efectúa mediante la aplicación de tres procedimientos sistémicos:

- La identificación de los impactos se realiza mediante el relacionamiento sistémico en campo; basado en el diagnóstico físico, biológico, social, económico y cultural; así como, en el diseño estructura y composición de cada obra del sistema de saneamiento, de los procesos y actividades durante la construcción, funcionamiento y abandono.
- La evaluación de los impactos se realiza mediante la aplicación de la Matriz de Interrelación; aplicando criterios de evaluación y ponderación para el dimensionamiento del impacto.
- La descripción de los impactos se realiza ordenando sistémicamente en función del origen en el proyecto y la afectación en el medio ambiente; utilizando el relacionamiento de campo y la Matriz de Interrelación.

### 2.2.2. Criterios de evaluación de impactos

Los criterios que se consideran en la evaluación de los impactos potenciales positivos y negativos, son:

- **Intensidad del Impacto:** Grado de incidencia de la acción sobre el Factor, en el ámbito específico que actúa. Se calificará de forma cualitativa como impacto inexistente, impacto leve o imperceptible, moderado y de mayor impacto.
- **Extensión del Impacto:** Área de anuencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área, respecto al entorno, en que se manifestó el efecto).
- **Duración del Impacto:** Determina la persistencia del impacto en el tiempo, calificándose en impactos de ninguna duración sobre todo donde no existen impactos tanto positivos como negativos, impactos de corto plazo menores a 5 años, impactos de mediano plazo entre 5 y 10 años y aquellos impactos de largo plazo con duración mayor a 10 años.

- **Carácter del Impacto:** La naturaleza del impacto está referida al beneficio de ocurrencia del impacto. Un Impacto Negativo es aquel cuyo efecto se traduce en pérdida de la calidad ambiental y Positivo es aquel admitido como tal sin producir un efecto ambiental.
- **Magnitud del Impacto:** Se refiere al grado de afectación que presenta el impacto sobre el medio. Se califica en forma cualitativa como baja, moderada y alta.
- **Reversibilidad:** Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es la posibilidad de retorno del factor por medios naturales a las condiciones que tenía antes de la ocurrencia de la acción. Los cuales se clasifican en impactos irrecuperables, en impactos recuperables, pero a largo plazo, parcialmente reversibles, impactos altamente reversibles y por último aquellos impactos que no existen que son los neutros.
- **Riesgo del impacto:** Probabilidad de ocurrencia de los impactos en el medio, calificándose de forma cualitativa en probabilidad de ocurrencia alta, media, baja e impactos sin ocurrencia.
- **Valor del Impacto ambiental:** Forma parte de la última fase del EIA y consiste en transformar los impactos medidos en unidades heterogéneas, a unidades homogéneas de impacto ambiental, de forma que permita comparar varias alternativas diferentes de un mismo proyecto.
- **Significancia del Impacto:** Incluye un análisis global del impacto, teniendo en cuenta sobre todo los criterios anteriores y determina el grado de importancia de estos sobre el ambiente receptor, su calificación cualitativa, se presenta como baja, moderada y alta.

### 2.2.3. Ponderación de los impactos

Una vez identificados y caracterizados los efectos que cada una de las “actividades del proyecto” generan sobre los “componentes del ambiente” (discriminados en

“atributos”) se realiza un análisis cuantitativo de estos impactos a través de una “matriz de ponderación de impactos”.

Esta valoración de impactos está basada en el juicio del evaluador, la experiencia, el conocimiento apropiado de los procesos, análisis de actividades similares, entre otros.

En la evaluación se aplica un valor numérico en función del grado de afectación previsible, concordante con los cambios que se producirán en cada obra o componente del Proyecto, durante las etapas de planificación, construcción, operación y abandono.

**Tabla 1**

*Criterios para evaluación de impactos ambientales potenciales*

Criterios de Evaluación	Símbolo	Escala Jerárquica Cualitativa	Ponderación de Impactos	
			Negativos	Positivos
Intensidad	I	Impactos Inexistentes	0	0
		Impacto Leve	1	1
		Impacto Moderado	2	2
		Mayor Impacto	3	3
Extensión	EX	Impactos Inexistentes	0	0
		Impactos Puntuales	1	1
		Impactos locales	2	2
		Impactos Regionales	3	3
Duración	D	Sin Duración	0	0
		Corto Plazo (< 5 años)	1	1
		Mediano Plazo (5–10 años)	2	2
		Largo Plazo (> 10 años)	3	3
Carácter del Impacto (Signo)		Positivo		+1
		Negativo	-1	
Magnitud*	M	Neutro	0	0
		Bajo	$-0 < M \leq -1$	$0 < M \leq 1$
		Medio	$-1 < M \leq -2$	$1 < M \leq 2$
		Alto	$-2 < M \leq -3$	$2 < M \leq 3$

Reversibilidad	RV	Neutro	0	0
		Altamente Reversible	1	1
		Parcialmente Reversible	2	2
		Recuperable a Largo Plazo (> 20 años)	2.5	2.5
		Impactos Irrecuperables	3	3
Riesgo	RG	Sin Ocurrencia	0	0
		Ocurrencia Baja (< 10%)	1	1
		Ocurrencia Moderada (del 10 al 50%)	2	2
		Ocurrencia Alta (> 50%)	3	3
Valor de Impacto Ambiental**	VIA	Neutro	0	0
		Bajo	$0 < VIA \leq 1$	$0 < VIA \leq 1$
		Medio	$1 < VIA \leq 2$	$1 < VIA \leq 2$
		Alto	$2 < VIA \leq 3$	$2 < VIA \leq 3$
Significancia** *	S	Neutro	0	0
		Bajo	$0 < VIA \leq 1$	$0 < VIA \leq 1$
		Medio	$1 < VIA \leq 2$	$1 < VIA \leq 2$
		Alto	$2 < VIA \leq 3$	$2 < VIA \leq 3$

(\*) Su valor es la resultante de la valoración de los anteriores criterios evaluados.

(\*\*) Su valor es la resultante de la valoración de los criterios de reversibilidad, riesgo y magnitud.

(\*\*\*) Su valor está en función del resultado de la valoración del criterio de valor de impacto ambiental

Para determinar la magnitud se tendrá que haber evaluado la intensidad, extensión y duración, el respectivo cálculo se hará de acuerdo a la siguiente formula:

$$M = \text{Signo} (I \cdot W_i + Ex \cdot W_e + D \cdot W_d)$$

Peso del factor intensidad,  $W_i$ : 0.

Peso del factor extensión,  $W_e$ : 0.40

Peso del factor duración,  $W_d$ : 0.20



Luego de haber calculado la magnitud se tendrá a bien evaluar la reversibilidad y el riesgo del impacto, lo cual permitirá calcular el valor del impacto ambiental que de acuerdo a los resultados se procede a determinar la “significancia” de los mismos, que viene a ser la importancia de los impactos sobre el ambiente receptor. Su valor, que según la escala cualitativa puede ser Alta, Media o Baja, depende de los valores asignados a los criterios anteriores, según la ecuación siguiente:

$$VIA = +POTENCIA (RV; W_{RV}) * POTENCIA (RG; W_{RG}) * POTENCIA (ABS (M); W_M)$$

Peso del Factor Reversibilidad,  $W_{RV}$ : 0.30

Peso del Factor Riesgo,  $W_{RG}$ : 0.30

Peso del Factor Magnitud,  $W_M$ : 0.40

Observación: ABS (devuelve el valor absoluto de un número, es decir, un número sin signo.

#### **2.2.4. Identificación de impactos**

La 1ra fase del proceso de identificación y evaluación de los potenciales impactos del proyecto de abastecimiento de agua potable y alcantarillado hacia el medio ambiente, es el desarrollar la selección de componentes interactuantes, por lo cual se identifica las principales actividades del proyecto y los agentes del entorno físico, biológico, socioeconómico y cultural que intervienen en dicha interacción.

En la priorización de actividades a evaluar, se opta por aquellas que deben tener incidencia probable y significativa sobre los diversos componentes o elementos ambientales. Del mismo modo, en lo concerniente a los agentes ambientales se opta por aquellos de mayor relevancia ambiental, en las etapas de construcción y funcionamiento.

**Tabla 2***Matriz de identificación de impactos ambientales potenciales*

<b>Etapas del Proyecto</b>	<b>Impacto Sobre el Medio</b>		
	<b>Abiótico</b>	<b>Biótico</b>	<b>Socioeconómico y Cultural</b>
<u>Etapas Preliminar:</u>			
<u>Etapas de Construcción:</u>			
<u>Etapas de Operación y Mantenimiento:</u>			

**2.2.5. Tratamiento Estadístico**

Se hizo uso de:

- Estadística Descriptiva.
- Técnicas de Proyección.
- Tablas, figuras y mapas.

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Características del proyecto

##### 3.1.1. Ubicación del proyecto

El proyecto ejecutado se encuentra en el distrito de Moyobamba entre los sectores Huastilla y Doñe ubicados en los barrios Zaragoza y Calvario respectivamente, dicha área del proyecto se encuentra específicamente en la zona del barranco Tumino en el cual a través del pasaje vehicular se permite la interconexión entre ambos sectores del distrito y provincia de Moyobamba, departamento de San Martín. (Ver anexo A y B).

**Tabla 3**

*Zona de intervención del proyecto*

CORDENADA UTM, DATUM WGS84		
Puntos	X	Y
1	282348.580	9332382.762
2	282406.394	9332418.230

##### 3.1.2. Actividades del proyecto

En la ejecución del proyecto se desarrollaron actividades en base a tres etapas, primero las obras preliminares, segundo las actividades de la etapa de construcción del pasaje vehicular y por último se tomó en cuenta las respectivas actividades de la etapa de operación y mantenimiento los cuales fueron las siguientes:

- **Trazo y replanteo:**

A través de esta actividad se logró definir y medir en el terreno las dimensiones necesarias para el desarrollo de la obra donde se realizará la construcción del pasaje vehicular para unir ambos sectores. De la misma manera también se

realizó el control topográfico en toda la etapa de construcción para corregir errores y realizar ajustes pertinentes.

- **Desbroce y limpieza:**

El desarrollo de esta actividad permitió la limpieza y acondicionamiento del terreno natural en áreas que se ocuparán para el desarrollo de las actividades del proceso de construcción del proyecto, los cuales dicho sea el caso se encontraban cubiertas de rastrojo, maleza, arboles, etc.

- **Obras auxiliares:**

Dentro de esta actividad se tuvo a bien la creación y habilitación de campamento y la realización de la respectiva señalización de la obra.

- **Explotación de canteras:**

Para realizar el relleno del barranco para poder construir el pasaje vehicular se contó con una para la extracción de la materia prima necesaria a utilizar en la actividad mencionada.

- **Corte de taludes:**

Se tendrá a bien realizar el corte de taludes en el área de construcción del pasaje, para de esta manera acondicionar el terreno a las características requeridas para la construcción.

- **Movimiento de tierras:**

El desarrollo de esta actividad permitirá la nivelación de terreno irregular mediante la remoción de la tierra superficial hasta una profundidad mínima necesaria en los que haya que operar los equipos de compactación o explanación. Así también esta actividad se desarrollará en el proceso de formación de terraplenes, realizando antes el movimiento de materiales excedentes y los materiales para la construcción.

- **Transporte de excedentes y conformación de DME:**

Como parte del desarrollo de algunas actividades se generarán materiales excedentes que no se usarán para la construcción del pasaje, a través de esta actividad se realizara el acondicionamiento y disposición final de materiales excedentes previamente transportados de la obra a lugares autorizados, para lo cual el proyecto debe contar con un área específica para el desarrollo de esta actividad.

- **Transporte de materiales para la construcción del pasaje:**

Es aquella actividad en la que se tiene a fin básicamente transportar todos los materiales que serán utilizados en el proyecto.

- **Compactación de materiales:**

Esta obra permitirá preparar el área adecuado y pertinente para la posterior conformación de terraplenes en la construcción del pasaje vehicular.

- **Conformación de terraplenes:**

Este trabajo consiste en la escarificación, nivelación y compactación del terreno o del afirmado en donde haya de colocarse un terraplén nuevo, previa ejecución de las obras anteriormente mencionadas, en si viene a ser de las últimas actividades para construir el pasaje vehicular.

- **Manejo de residuos:**

En todo desarrollo de obras se generan residuos de las diferentes actividades y este proyecto no es ajeno a ello, por lo cual se tendrá que tomar diferentes medidas para el desarrollo de esta actividad tanto en la etapa del proceso constructivo como en la etapa de operación y mantenimiento de la obra.

- **Reforestación:**

Con el propósito de recompensar la alteración al paisaje y vegetación en el área de ejecución del proyecto, se tiene a bien desarrollar esta actividad como parte de

la etapa de operación y mantenimiento del pasaje vehicular, así como de su zona de influencia en general.

- **Flujo vehicular:**

Una vez realizado la obra una de las principales actividades que se desarrollaran será el flujo vehicular en la zona, ya que el pasaje a construir interconectara a dos sectores y de esa manera reducirá los tiempos de acceso a destinos, así como de una u otra manera mejorara las condiciones de vida de los pobladores-

- **Mantenimiento del pasaje vehicular:**

Es la actividad que permitirá mantener el pasaje vehicular en buen estado para su respectivo uso, tanto en el corto, mediano como en el largo plazo para su correcto funcionamiento.

### **3.1.3. Área de influencia del proyecto**

Se ha considerado el grado de interrelación que tendrá el proyecto con los distintos componentes socios ambientales, por lo cual el área de influencia se ha subdividido en dos zonas:

- **Área de influencia directa (AID):**

El área de influencia directa del proyecto lo conforma una franja de 50 m a cada lado del eje central donde se desarrollará las actividades de construcción.

- **Área de influencia indirecta (AII)**

El área de influencia indirecta es naturalmente mucho más amplia, de acuerdo a ello se ha considerado 100 m a cada lado del eje central del pasaje vehicular a construir.

### **3.1.4. Línea de base ambiental**

- **Línea de base física**

La línea de base física presenta las características del área del proyecto, en cuento a sus componentes naturales físicos.

### Análisis de los elementos meteorológicos:

#### - Temperatura:

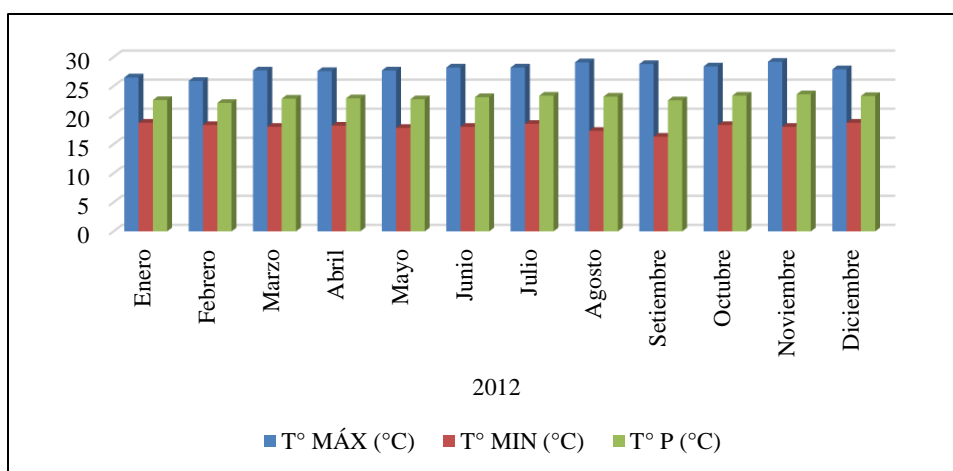
Para la caracterización de este parámetro, se utilizó como referencia los valores máximos y mínimos mensuales de temperatura de la estación meteorológica de la provincia de Moyobamba. A continuación se detalla la información meteorológica registrada, en los años 2012 – 2015, datos que fueron recolectados de SENAMHI, la cual se observa en las siguientes tablas:

**Tabla 4**

*Datos de temperatura estación Moyobamba – 2012*

AÑO	MES	T° MÁX (°C)	T° MIN (°C)	T° P (°C)
2012	Enero	26.5	18.7	22.6
	Febrero	25.9	18.3	22.1
	Marzo	27.7	18	22.85
	Abril	27.6	18.2	22.9
	Mayo	27.7	17.8	22.75
	Junio	28.2	18	23.1
	Julio	28.2	18.5	23.35
	Agosto	29.1	17.3	23.2
	Setiembre	28.8	16.3	22.55
	Octubre	28.4	18.3	23.35
	Noviembre	29.2	18	23.6
	Diciembre	27.9	18.7	23.3
				<b>23.0</b>

Fuente: SENAMHI, 2016.



**Figura 1:** Datos de temperatura estación Moyobamba – 2012

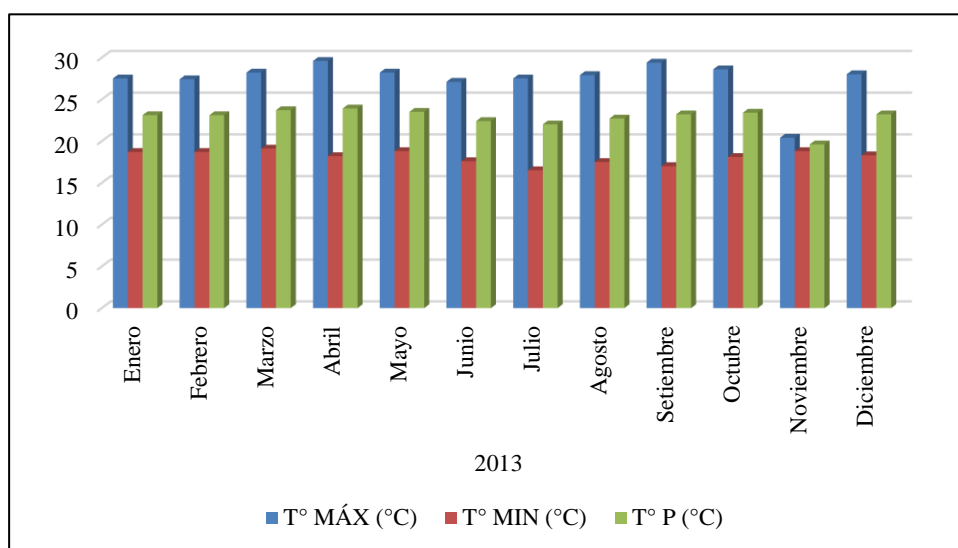
En la figura se muestran los resultados de temperatura del año 2012, en el cual se tiene que la máxima se registró en los meses de agosto y noviembre, la mínima en setiembre, y la máxima y mínima temperatura promedio en noviembre y febrero respectivamente.

**Tabla 5**

*Datos de temperatura estación Moyobamba – 2013*

AÑO	MES	T° MÁX (°C)	T° MIN (°C)	T° P (°C)
2013	Enero	27.5	18.7	23.1
	Febrero	27.4	18.7	23.1
	Marzo	28.2	19.1	23.7
	Abril	29.6	18.2	23.9
	Mayo	28.2	18.8	23.5
	Junio	27.1	17.6	22.4
	Julio	27.5	16.5	22.0
	Agosto	27.9	17.5	22.7
	Setiembre	29.4	17	23.2
	Octubre	28.6	18.1	23.4
	Noviembre	20.4	18.8	19.6
	Diciembre	28	18.3	23.2
				<b>22.8</b>

Fuente: SENAMHI, 2016.



**Figura 2:** Datos de temperatura estación Moyobamba – 2013



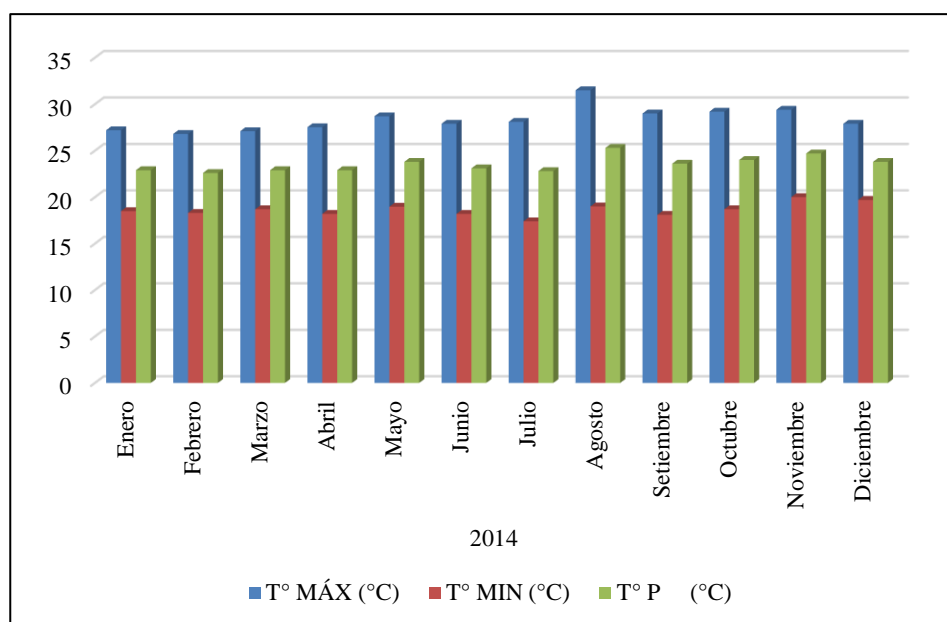
En la figura se muestran los resultados de temperatura del año 2013, en el cual se tiene que la máxima se registró en los meses de abril y setiembre, la mínima en julio, y la máxima y mínima temperatura promedio en abril y noviembre respetivamente.

**Tabla 6**

*Datos de temperatura estación Moyobamba – 2014*

AÑO	MES	T° MÁX (°C)	T° MIN (°C)	T° P (°C)
2014	Enero	27.2	18.5	22.9
	Febrero	26.8	18.3	22.6
	Marzo	27.1	18.7	22.9
	Abril	27.52	18.2	22.9
	Mayo	28.7	18.97	23.8
	Junio	27.9	18.2	23.1
	Julio	28.1	17.4	22.8
	Agosto	31.5	19	25.3
	Setiembre	29	18.1	23.6
	Octubre	29.2	18.7	24.0
	Noviembre	29.4	20	24.7
	Diciembre	27.9	19.7	23.8
				<b>23.5</b>

Fuente: SENAMHI, 2016.



**Figura 3:** Datos de temperatura estación Moyobamba – 2014

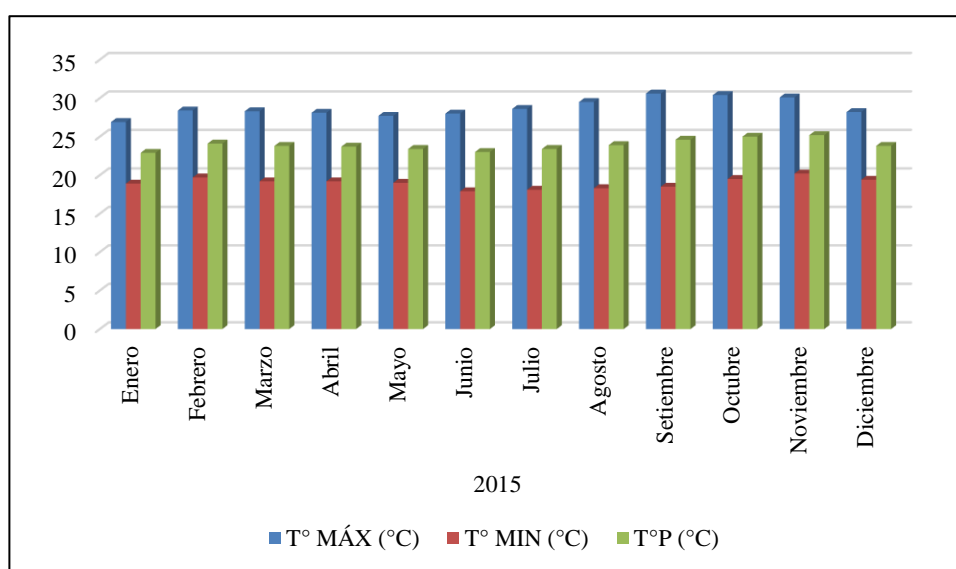
En la figura se muestran los resultados de temperatura del año 2014, en el cual se tiene que la máxima se registró en el mes de agosto, la mínima en julio, y la máxima y mínima temperatura promedio en noviembre y febrero respectivamente.

**Tabla 7**

*Datos de temperatura estación Moyobamba – 2015*

AÑO	MES	T° MÁX (°C)	T° MIN (°C)	T°P (°C)
2015	Enero	26.9	18.9	22.9
	Febrero	28.4	19.7	24.1
	Marzo	28.3	19.2	23.8
	Abril	28.1	19.2	23.7
	Mayo	27.7	19	23.4
	Junio	28	17.9	23.0
	Julio	28.6	18.1	23.4
	Agosto	29.5	18.3	23.9
	Setiembre	30.6	18.5	24.6
	Octubre	30.4	19.5	25.0
	Noviembre	30.1	20.2	25.2
	Diciembre	28.2	19.4	23.8
				<b>23.9</b>

Fuente: SENAMHI, 2016.



**Figura 4:** Datos de temperatura estación Moyobamba – 2015

En la figura se muestran los resultados de temperatura del año 2015, en el cual se tiene que la máxima se registró en los meses de setiembre y octubre, la mínima en junio, y la máxima y mínima temperatura promedio en noviembre y enero respectivamente.

- **Precipitación:**

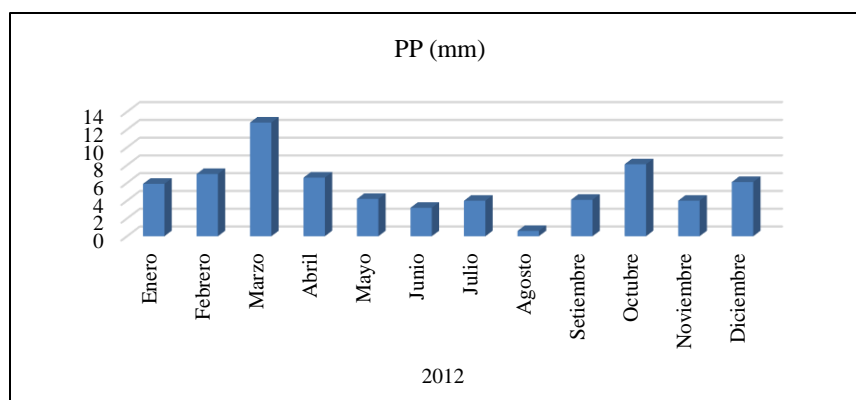
Para el análisis de la precipitación se utilizó la información obtenida de la misma estación meteorológica de Moyobamba, los datos del año 2012 al 2015 fueron proporcionados por el SENAMHI, los cuales fueron los siguientes:

**Tabla 8**

*Datos de precipitación estación Moyobamba – 2012*

AÑO	MES	PP (mm)
2012	Enero	5.9
	Febrero	7
	Marzo	12.8
	Abril	6.6
	Mayo	4.2
	Junio	3.2
	Julio	4
	Agosto	0.6
	Setiembre	4.1
	Octubre	8.1
	Noviembre	4
	Diciembre	6.1
		<b>5.5</b>

Fuente: SENAMHI, 2016.



**Figura 5:** Datos de precipitación estación Moyobamba – 2012

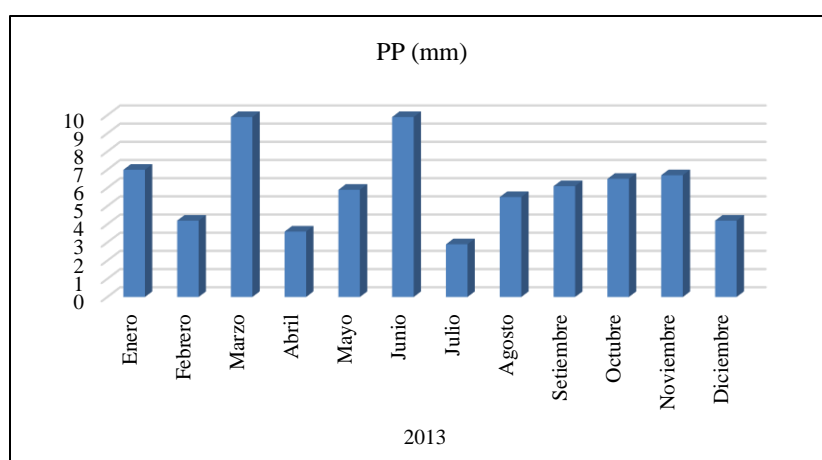
En la figura se muestran los resultados de precipitación del año 2012, en el cual se tiene que la máxima y mínima precipitación se registró en los meses de marzo y agosto respectivamente.

**Tabla 9**

*Datos de precipitación estación Moyobamba – 2013*

AÑO	MES	PP (mm)
2013	Enero	7
	Febrero	4.2
	Marzo	9.9
	Abril	3.6
	Mayo	5.9
	Junio	9.9
	Julio	2.9
	Agosto	5.5
	Setiembre	6.1
	Octubre	6.5
	Noviembre	6.7
	Diciembre	4.2
		<b>13.5</b>

Fuente: SENAMHI, 2016.



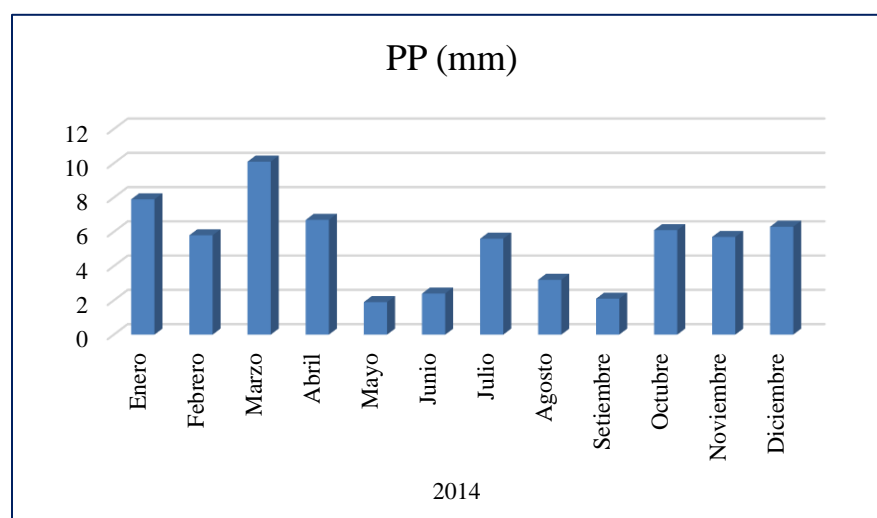
**Figura 6:** Datos de precipitación estación Moyobamba – 2013

En la figura se muestran los resultados de precipitación del año 2013, en el cual se tiene que la máxima precipitación se registró en los meses de marzo y junio y la mínima precipitación en el mes de julio.

**Tabla 10***Datos de precipitación estación Moyobamba – 2014*

AÑO	MES	PP (mm)
2014	Enero	7.9
	Febrero	5.8
	Marzo	10.1
	Abril	6.7
	Mayo	1.9
	Junio	2.4
	Julio	5.6
	Agosto	3.2
	Setiembre	2.1
	Octubre	6.1
	Noviembre	5.7
	Diciembre	6.3
		<b>10.1</b>

Fuente: SENAMHI, 2016.

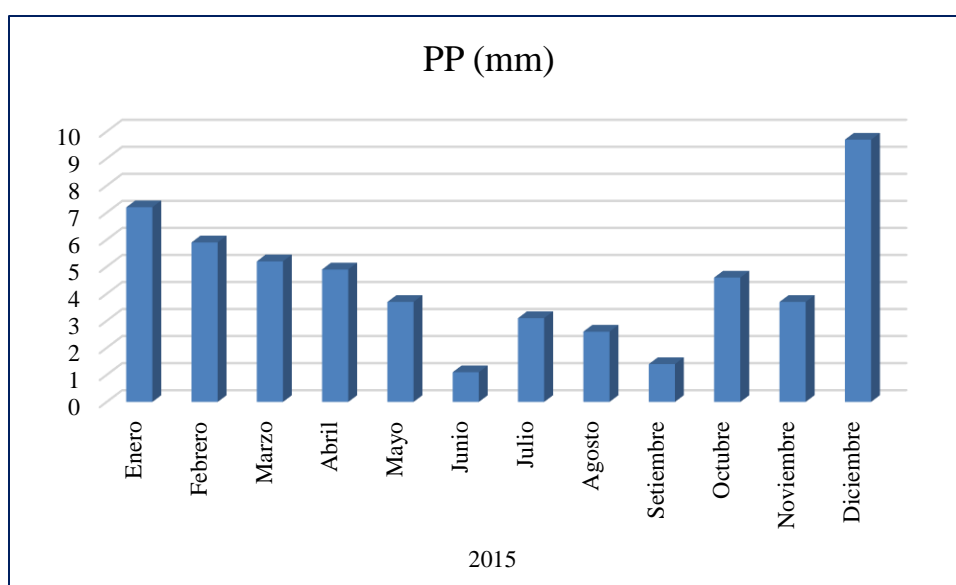
**Figura 7:** Datos de precipitación estación Moyobamba – 2014

En la figura se muestran los resultados de precipitación del año 2014, en el cual se tiene que la máxima y mínima precipitación se registró en los meses de marzo y mayo respectivamente.

**Tabla 11***Datos de precipitación estación Moyobamba – 2015*

AÑO	MES	PP (mm)
2015	Enero	7.2
	Febrero	5.9
	Marzo	5.2
	Abril	4.9
	Mayo	3.7
	Junio	1.1
	Julio	3.1
	Agosto	2.6
	Setiembre	1.4
	Octubre	4.6
	Noviembre	3.7
	Diciembre	9.7
		<b>22.3</b>

Fuente: SENAMHI, 2016.

**Figura 8:** Datos de precipitación estación Moyobamba – 2015

En la figura se muestran los resultados de precipitación del año 2012, en el cual se tiene que la máxima y mínima precipitación se registró en los meses de diciembre y junio respectivamente.

## Fisiografía:

**Tabla 12**

*Identificación de la unidad fisiográfica de la zona de estudio* (Ver mapa en Anexo F).

Provincia Fisiográfica	Unidad Climática	Gran Paisaje	Paisaje	Sub Paisaje
Cordillera Andina	Tierras cálida a templado 14.5° C – 25° C 500 - 4, 000 mm, 500 a 3,500 msnm	Relieve montañoso y colinado	Terrazas altas	Ligera a moderadamente disectada

Fuente: Estudio Fisiográfico de la ZEE – Alto Mayo, 2007.

La fisiografía del área de estudio presenta relieves disectados, por pequeños cauces, cuya acción erosiva es constante. Mayormente se ubican en la parte norte entre los ríos Tonchima, Indoché, y el río Mayo en el se ubican las principales ciudades como Moyabamba, Rioja, Soritor, La Habana, etc. (Escobedo, 2007).

## Geología:

La geología de la zona está determinada por la siguiente columna estratigráfica:

**Tabla 13**

*Identificación geológica del área de estudio* (Ver mapa en Anexo F).

Era	Sistema	Serie	Unidad litoestratigráfica
Cenozoico	Neógeno	Mioceno	Formación Ipururo

Fuente: Estudio Geológico de la ZEE – Alto Mayo, 2007.

En el área se encuentran afloramientos de areniscas intercalados con limolitas con arcillitas, pertenecientes a la Formación Ipururo. En la quebrada “Barranco Tumino”, se encuentran principalmente afloramientos de areniscas y arcillitas.

En los afloramientos, en la parte inferior, se muestran areniscas blanquecinas, con matices ligeros amarillentos; en la parte superior se encuentran arcillitas blanquecinas y amarillentas, ambas se exponen en capas menores a un 1,00 m. Estas secuencias están separadas por una capa de color rojizo que tiene un espesor menor a 2 cm. (Castro, 2007).

### **Geomorfología:**

A continuación, se presentan las características geomorfológicas que presenta la zona de estudio:

**Tabla 14**

*Identificación geomorfológica del área de estudio (Ver mapa en Anexo F).*

<b>Gran unidad morfoestructural</b>	<b>Ambiente geomorfológico</b>	<b>Sub ambiente geomorfológico</b>	<b>Unidad geomorfológica</b>
Cordillera Andina	Relieve Montañoso y Colinoso	Montañas y Colinas Estructurales	Piedemonte Aluvio Coluvial

Fuente: Estudio Geomorfológico de la ZEE – Alto Mayo, 2007.

Geomorfológicamente el área se encuentra en una planicie, disectada por quebradas formadas por procesos de erosiones en cárcavas. Sobre esta unidad se encuentra la ciudad de Moyobamba.

La localidad de Moyobamba se emplaza en estos relieves, aflorando como una franja alargada que sigue hasta la desembocadura del río Gera. En estos sectores se manifiestan adyacentes a las laderas de montañas, debido a ello es que conforman relieves con cierto grado de inclinación.

Su Litología está representada por sedimentos de la Formación Ipururo, compuesta por areniscas gris a marrones, alternadas con niveles de lodolitas rojizas a marrones y conglomerados. También, está representada por los depósitos Pleistocénicos compuestos por conglomerados polimícticos, ligeramente consolidados; además de gravas, gravillas de naturaleza ígnea, areniscosa y pelítica (lutitas). (Castro, 2007).



**Suelo:**

La zona de influencia del área de estudio está conformada, predominantemente por suelos: de la Serie Moyobamba. Se ubica en terrazas altas y colinas bajas de ligera a moderadamente disectadas; relieve: accidentado, con pendientes fuertemente inclinadas. Se distribuyen alrededor del Morro de Calzada y por la zona de la ciudad de Moyobamba.

**Tabla 15**

*Identificación de suelos del área de estudio (Ver mapa en Anexo F).*

Orden	Sub Orden	Gran Grupo	Sub Grupo	Serie
Inceptisol	Udepts	Dystrudepts	Typic Dystrudepts	Serie Moyobamba

Fuente: Estudio de Suelos de la ZEE – Alto Mayo, 2007.

Están constituidas con suelos de matices pardo a pardo oscuro sobre rojo amarillento a amarillo rojizo; originados a partir de materiales residuales del Terciario, de naturaleza arcillosa – arenosa.

Presentan un perfil con desarrollo genético incipiente, tipo ABC; con epipedón ócrico, con horizonte subsuperficial de diagnóstico: cámbico; profundos a muy profundos; presentan un drenaje bueno; de textura moderadamente fina a fina; ocasionalmente pueden presentar gravas de arenisca dentro el perfil, en una proporción de 5%. (Escobedo, 2007).

Químicamente, presentan una reacción extremada a muy fuertemente ácida; una baja saturación de bases y con una saturación de Aluminio cambiabile de 20 – 60%. La capa superficial se caracteriza por presentar contenidos bajos de materia orgánica, bajo en Fósforo y medio en Potasio disponibles, respectivamente. La fertilidad natural de los suelos es baja, siendo su limitación principal su acidez y su fertilidad.

Sus limitaciones están relacionadas con el factor suelo (elevada acidez, aluminio cambiabile) y el factor topográfico, que le asignan una aptitud de uso: para Cultivo Permanente, con riesgos de erosión en zonas de pendientes

suaves, en pendientes mayores aptas para Producción Forestal, asimismo en pendientes muy abruptas, con suelos moderadamente profundos son Tierras de Protección. (Escobedo, 2007).

### **Hidrología e hidrografía**

El área de estudio se encuentra colindante al Barranco Tumino el cual cuenta con sistemas hídricos intermitentes que durante las épocas de precipitación alta pueden presentar crecidas importantes que pueden socavar extensiones importantes de terreno, dichas aguas discurren a la cuenca del río Mayo.

El Barranco Tumino se encuentra comprendido por zonas geológicas arcillo arenosas y areno limosas; por esta razón las aguas superficiales descienden formando corrientes subterráneas. En épocas de abundancia de lluvias la erosión lleva estas arenas aguas abajo depositándolas al término del barranco; estas arenas son utilizadas por los pobladores de la ciudad de Moyobamba para la construcción de viviendas y otras infraestructuras.

- **Línea de base biológica**

La línea de base biológica describe las características que presenta el área de estudio teniendo en cuenta la flora, fauna y paisaje representativo en el lugar del proyecto y su zona de influencia, basándose en la situación actual.

### **Formación ecológica**

- **Flora**

EL sector en estudio el cual se encuentra localizado en el barranco Tumino dividiendo a ambos sectores está caracterizado por el conjunto de especies vegetales que se encuentran en esta zona, que habitan en un ecosistema determinado. La flora atiende al número de especies como cecropias (*Cecropia obtusifolia*) y vegetación característica de bosque secundaria como bambúes (*Bambusoideae*), helechos (*Tracheophyta*), entre otros.

La ciudad es conocida por sus barrancos que vienen hacer pequeños ecosistemas naturales, el barranco en estudio como ya lo mencionamos se encuentra compuestos en su mayor porcentaje, por una vegetación secundaria.

#### - **Fauna**

El conjunto de especies animales que habitan en esta zona de estudio son mamíferos, reptiles, aves entre otros. Ésta depende tanto de factores abióticos (temperatura, disponibilidad de agua) como de factores bióticos.

Entre éstos sobresalen las relaciones posibles de competencia o de depredación entre las especies. Los animales suelen ser muy sensibles a las perturbaciones que alteran su hábitat; por ello, un cambio en su distribución y población indica una alteración en uno o varios de los factores de éste ecosistemas. La fauna característica de este tipo de ecosistema es:

Aves (vaca-muchachos, pipites o mosqueros, ucuatos, picaflores, gallinazos, entre otros). Entre los pequeños mamíferos tenemos los pericotes silvestres (*Mus musculus*), la rata gris o de alcantarilla (*Rattus norvegicus*), la rata negra o de techo (*Rattus rattus*), murciélagos (*Chiroptera*) también se pueden encontrar reptiles lagartijas (*Lacertilia*), insectos (*Insecta*), arácnidos (*Arachnida*), etc.

#### - **Paisaje**

Debido a las diferentes características propias de la ciudad de Moyobamba, en el área donde se llevará a cabo la ejecución del proyecto presenta por si sola una belleza paisajística representativa al encontrarse este en uno de los principales barrancos con los que cuenta la ciudad, lo cual puede ser afectado debido a las diferentes actividades a desarrollar en el proceso de construcción de la obra.

Se debe tener en cuenta que el paisaje comprende unidades morfológicas y estructurales que se encuentran relacionadas desde el punto de vista funcional, por el intercambio de energía, materiales, organismos, etc. Los

cambios que se general tienen origen en la dinámica ecológica de los fenómenos morfológicos, los factores tectónicos u orogénicos y la dinámica climática, en interacción con el agua, producen erosión, escurrimiento superficial, movimiento de masas, inundaciones y delinean los paisajes, esto también está fuertemente condicionada a la actividad antrópica.

- **Línea de base socio económica y cultural**

**Uso actual de las tierras**

Actualmente el área de estudio que se encuentra en zona del Barranco Tumino se encuentra bajo la denominación de Tierras de protección ya que constituye un patrimonio turístico y ambiental para la ciudad de Moyobamba; esta área está protegida por la Municipalidad Provincial de Moyobamba; sin embargo se puede apreciar zonas donde se utilizan algunas de estas áreas como desagüeros temporales de los residuos líquidos urbanos de algunas viviendas colindantes con el Barranco.

Actualmente en el Barranco Tumino se identificaron los siguientes usos:

- **Áreas de viviendas precaria**

Existen área utilizadas como residenciales por la población ubicada en las zonas de protección de taludes, muchos de estos asentamientos han tenido autorización del gobierno local.

- **Áreas de descarga de aguas residuales urbanas y pluviales**

La topografía de la ciudad accidentada y el asentamiento de la población en áreas de depresión topográfica ha originado que en algunos puntos de la ciudad no se puedan evacuar las aguas residuales al colector público existente, habiéndose realizado pequeños sistemas de evacuación de aguas residuales que concluyen en alguno casos en pozos sépticos y de percolación que por falta de mantenimiento han colapsado, lo que origina que estos residuos líquidos se viertan directamente sobre el Barranco Tumino.

- **Áreas de conservación**

Son áreas intervenidas para su recuperación y utilización racional con fines de preservación de la flora, fauna y utilización racional.

- **Áreas de producción agrícola**

Son las zonas del barranco, utilizado por los habitantes cuyos predios circundan estas depresiones, quienes desarrollan una agricultura de subsistencia a pequeña escala.

- **Áreas de disposición final de residuos sólidos.**

Es un uso que cada día se ve disminuido por la conciencia ambiental de algunos moradores circundantes al Barranco; sin embargo existe aún algunas viviendas que utilizan el Barranco para desechar los residuos domésticos y residuos provenientes de construcciones.

- **Áreas de extracción de agregados.**

En la zona baja del Barranco Tumino se encuentra un yacimiento de arena lavada que actualmente es extraída para su venta en la ciudad de Moyobamba; estas arenas se acumulan por efectos de arrastre de las lluvias acumulándose en gran cantidad en las zonas bajas, lo que facilita su extracción para ser utilizada como agregado en construcciones que se efectúan en la ciudad. Esta actividad genera una aceleración en el proceso erosivo de laderas, pero al parecer este problema se encuentra controlado cabe mencionar que esta actividad se encuentra prohibida por la Municipalidad Provincial de Moyobamba sin embargo por falta de presupuesto no existe la vigilancia necesaria para impedir esta actividad extractiva.

### **3.2. Identificación y evaluación de impactos**

La descripción del Proyecto y la información obtenida durante la caracterización del área en estudio se han tomado como base para realizar la identificación y evaluación de los impactos ambientales, relacionándolos así con sus efectos sobre el medio físico, biológico

y socioeconómico, y sus respectivos componentes que estos presentan, siendo muy importante las diferentes actividades a desarrollar en todos los procesos del proyecto.

A través de esta sección lograremos conocer los impactos tanto positivos como negativos ocasionados por el proyecto en las etapas de trabajos preliminares, construcción, operación y mantenimiento.

### **3.2.1. Impactos negativos**

#### **a) Calidad de aire:**

- **Incremento de material particulado y gases de combustión**

Este impacto está referido a la emisión de gases producto de la combustión como el Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), Monóxido de carbono (CO), Óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y Material Particulado (PM<sub>10</sub>) y (PM<sub>2.5</sub>), que se pueda generar durante la ejecución de las actividades de construcción del pasaje vehicular de los sectores Huastilla - Doñe, tales como la operación de las maquinarias, movimientos de tierra y transportes de materiales.

#### **Identificación del aspecto – impacto sinérgico:**

- Funcionamiento de los vehículos de carga de materiales – incremento de la concentración de gases de combustión. Se produce un impacto negativo directo leve. Por estar en función al estado de conservación de los vehículos de carga a ser utilizados y a la aplicación de procedimientos inadecuados.
- Funcionamiento de los vehículos para el acarreo de materiales – incremento de la concentración de gases de combustión Se produce un impacto negativo directo leve. Por estar en función al estado de conservación de los vehículos de acarreo utilizados y a la aplicación de procedimientos inadecuados.
- Las fuentes actuales de emisión de material particulado menor a 10 micras (PM 10) identificadas en el estudio de línea base son:  
Vientos, los cuales transportan los materiales particulados provocadas por el proceso de construcción del pasaje hacia el área de influencia del

proyecto. Es uno de los principales factores determinantes de la concentración de PM 10.

Explotación de canteras de suelo, durante la actividad de extracción del material se genera polvo y, por consiguiente, el incremento del material particulado en la atmósfera. Su impacto es leve.

El impacto sobre la calidad del aire, por emisión de polvo durante las actividades de construcción. Considerando que este impacto es recuperable y reversible, se prevé que las emisiones de material particulado pueden controlarse y/o mitigarse.

### **Evaluación ambiental:**

Estas emisiones representan un impacto negativo – directo leve, para las actividades del proceso de construcción se utilizarán equipos como la retroexcavadora, volquetes, todo ello ocasionará que se disperse el material particulado al aire provocando que haya un incremento temporal de partículas en la calidad del aire siendo estas actividades perceptibles por la población dado que se encuentran en forma cercana, por ello se implementaran medidas para la reducción a un impacto leve al igual que durante las actividades de movimiento de tierra donde las partículas que se dispersen serán minimizadas. Por estar en función al estado de conservación de los equipos y maquinarias utilizados y a la aplicación de procedimientos adecuados.

Estas emisiones pueden afectar a la salud humana (personal obrero y población local) en caso de exceder los niveles máximos permisibles. Se debe tener en cuenta que las condiciones climáticas existentes son favorables para la dispersión de dichas emisiones (además de ser puntuales), con lo que se reducirá sustancialmente su concentración.

- **Ruido**

Los niveles de ruido pueden incrementarse debido a la operación de vehículos, maquinarias y equipos que se utilizarán para la construcción del pasaje vehicular de los sectores Huastilla - Doñe, así como para el transporte de carga de materiales. Al aspecto, se describe el siguiente impacto ambiental:

**Incremento de los niveles de ruido****Descripción:**

Los niveles de ruido pueden incrementarse durante las actividades de construcción del pasaje, teniendo en cuenta que las maquinarias generarán niveles de ruidos altos (de 80 a 90 dB(A)).

**Evaluación ambiental:**

El incremento de los niveles de ruido es un impacto negativo – leve para todos los sectores. Sin embargo, este impacto es reversible y temporal, la misma que está en función a la presencia de viviendas aledañas al proyecto.

**b) Calidad de agua**

- **Contaminación del agua**

**Descripción:**

La calidad del agua superficial o subterránea puede ser alterada por la turbidez, como resultado del arrastre de sedimentos o sólidos en suspensión por las precipitaciones pluviales hacia los cursos o fuentes naturales de agua. Estos procesos se pueden presentar en zonas donde se realicen actividades de movimientos de tierra y que estén cercanos a cuerpos de agua. Los movimientos de tierra que pueden generar estos procesos, se refieren a las actividades de corte, conformación de terraplenes.

Asimismo, las aguas superficiales se podrían contaminar como consecuencia del lavado por la escorrentía superficial de suelos que hayan sido contaminados con combustibles y lubricantes, por ocurrencia de derrames accidentales o inadecuados manejos de combustibles durante la carga de las maquinarias de construcción o por desperfecto mecánico de estas.

**Evaluación ambiental**

Considerando que la contaminación de aguas, generado por las actividades constructivas, este impacto es negativo – directo moderado.



### **c) Relieve y geodinámica**

- **Alteración de patrón de drenaje**

**Descripción:**

Los trabajos de movimientos de tierra en las actividades de construcción del pasaje, implicará la realización de vías de drenaje natural y/o esorrentía superficial, dando lugar a concentraciones de flujo hídrico.

Estas descargas hídricas teniendo en cuenta la geología, geomorfología y tipo de suelo predominante en el área de estudio puede ser causa de procesos erosivos, lo cual, en casos extremos llegan a formar cárcavas y eventualmente podrían desestabilizar la plataforma de la vía regional.

**Evaluación ambiental:**

La construcción del pasaje vehicular en la zona del barranco Tumino para unir ambos sectores, implicará el desarrollo de las actividades tales como cortes y movimientos de tierras, el cual producirá una alteración en el patrón de drenaje en algunos puntos por tanto se considera un impacto negativo de importancia baja.

- **Desestabilización de taludes**

**Descripción:**

En la zona de estudio los taludes en general se presentan inestables, dadas las características topográficas y litológicas desfavorables.

**Evaluación ambiental:**

Considerando que los efectos mencionados pueden ser de intensidad moderada y que pueden ser recuperables, este impacto ambiental es negativo de importancia moderada, la misma que está en función a la presencia de zonas inestables en el área del proyecto.

#### **d) Calidad de Suelos**

- **Erosión del suelo**

El suelo se verá erosionado en forma puntual en dos zonas (una en la zona de canteras de donde se extraerá el material y otro en la zona de influencia de las actividades del proyecto), siendo este un impacto de importancia leve ha moderado.

- **Compactación de suelos**

**Descripción:**

Este efecto se debe principalmente por el desplazamiento de las maquinarias que se utilizarán en la construcción del pasaje, el mismo que modifica la densidad aparente del suelo, alterando su capacidad de retención de humedad, lo cual disminuye el desarrollo vegetal.

Este impacto sobre los suelos puede incrementarse, en caso que las maquinarias se desplacen por zonas no autorizadas o entorno del derecho de vía (DdV), especialmente por áreas de suelo productivo o con presencia de vegetación.

**Evaluación ambiental:**

Considerando que los incrementos de procesos de compactación de suelos, generados por las actividades constructivas, se considera se pueden presentar con intensidades bajas y que, son recuperables, este impacto ambiental es adverso de importancia baja. Tener en cuenta que las obras proyectadas se ejecutarán sobre suelos que se ubican dentro del área del barranco Tumino.

- **Contaminación de suelos**

**Descripción:**

La contaminación del suelo está referidas a la posibilidad de derrames de combustible y lubricantes, que podrían ocurrir durante el funcionamiento de las maquinarias en las actividades de construcción del pasaje vehicular. Si ello ocurre, sus efectos serán locales, de pequeña magnitud, debido a que este evento puede ocurrir durante la carga de combustibles a las maquinarias o por

desperfectos mecánicos de estos, lo cual no implicarían volúmenes considerables de vertido.

Asimismo, durante el transporte de combustible, por vías previamente establecidas, existe la posibilidad de que ocurra algún accidente vehicular que pueda tener como consecuencia el derrame de combustibles.

Además, el incremento de residuos sólidos y la mala disposición de dichos residuos podrían originar una probable contaminación de los suelos.

#### **Evaluación ambiental:**

Por la cantidad de combustible que pudiera derramarse, durante los procesos de construcción, además de la formación de residuos sólidos y considerando que los eventos mencionados pueden ser controlados mediante la aplicación de medidas de manejo ambiental, el impacto sobre el suelo podría ser negativo – directo leve.

- **Pérdida directa del suelo**

#### **Descripción:**

La pérdida directa del suelo, en la zona de influencia del proyecto, podría verse afectada por las actividades del proceso de construcción del pasaje.

#### **Evaluación ambiental:**

Durante los procesos constructivos, y considerando los eventos, el impacto sobre el suelo podría ser negativo – directo leve a moderado.

### **e) Paisaje**

- **Alteración del paisaje**

#### **Descripción:**

Se tiene en cuenta que el área donde se construirá el pasaje vehicular pasara por el barranco el cual por sus características ambientales representa por si sola una belleza paisajística, pero también se toma en consideración parte del área se encuentra intervenido por algunas actividades antrópicas, entonces se puede afirmar, de manera general, que el paisaje natural ha sido levemente alterado.

**Evaluación ambiental:**

Por lo mencionado, la alteración del paisaje que se pueda presentar durante las actividades constructivas, constituye un impacto ambiental adverso de importancia baja a moderada, la misma que está en función a la alteración del entorno y del barranco en general.

**f) Flora**

- **Disminución de la cobertura vegetal**

**Descripción:**

Las actividades de desbroce y limpieza para la construcción del pasaje vehicular conllevarán a que se realice el retiro de algunas especies de vegetación que se encuentran en la zona de influencia del proyecto, ocasionando disminución en la cobertura vegetal, siendo este un impacto temporal, por lo cual resulta en la evaluación un impacto de importancia leve. La afectación sobre la vegetación será mínima puesto que el pasaje vehicular a construir no representa demasiada longitud en metros lineales y área en metros cuadrados. Pero también hay que tener en cuenta que el desarrollo de la obra unirá dos sectores que se encuentran limitados por el barranco Tumino el cual es considerado tierra de protección ya que constituye un patrimonio turístico y ambiental para la ciudad de Moyobamba.

**Evaluación ambiental:**

Por lo mencionado, la afectación en la cobertura vegetal en el área es un impacto ambiental negativo – directo leve a moderado.

**g) Fauna**

- **Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna silvestre**

**Descripción:**

El ahuyentamiento y desplazamiento de la fauna silvestre viene representado principalmente por la presencia del personal de obra, transporte de vehículos, operación de maquinarias y equipos, y con ello el ruido que se produce por el desarrollo de las actividades del proceso de construcción.

Las actividades de limpieza y desbroce, movimiento de tierras, remoción y construcción podría ocasionar que especies de fauna presentes en la zona de influencia se vean perturbadas ocasionando el alejamiento temporal y permanente debido a la ocupación del área respectivo una vez ya construido el pasaje vehicular.

En el caso de avifauna, se considera que el ahuyentamiento se encuentra estrechamente relacionado con los niveles de ruido que se generen durante el desarrollo de las actividades y de manera indirecta por la pérdida de especies vegetales arbustivas que sirven como hábitat para los animales. Al respecto, se considera que estas especies debido a la facilidad de desplazamiento se podrían instalar en áreas cercanas al proyecto ya que este no es de gran envergadura, es decir en el barranco ya que encontrarían su hábitat natural en esta zona.

#### **Evaluación ambiental:**

Se considera el ahuyentamiento de especies debido al ruido que se producirá como consecuencia del desarrollo de actividades, además también podría verse afectado su hábitat migrando de esta manera hacia otros lugares cercanos o lejanos. Por lo tanto, se ha determinado que el impacto ambiental en este aspecto es negativo – directo leve.

- **Pérdida de hábitats**

#### **Descripción:**

La pérdida de hábitats está dada por el desbroce de especies vegetales presentes en la zona, durante la etapa de construcción el impacto puede manejarse y evitarse tomando medidas adecuadas de manejo ambiental.

Los principales cambios producto de la construcción del pasaje vehicular propiciarían la perturbación del hábitat natural durante el desarrollo del proyecto, el cual también se encuentra influenciada por la dimensión del tramo vehicular.

**Evaluación ambiental:**

Por lo antes mencionado, la posible pérdida de hábitats constituye un impacto ambiental negativo – directo leve a moderado.

**h) Socioeconómico y Cultural**

- **Arqueología:**

- **Probable perturbación a zona arqueológica**

- **Descripción:**

- En el área del proyecto o cerca al mismo, no hay presencia de áreas de cuidado arqueológico. Pero esto no es una limitante para desarrollar las diferentes actividades de construcción teniendo en cuenta las medidas de control respectivas.

- **Evaluación ambiental:**

- Por lo antes mencionado, la posible pérdida de restos arqueológicos constituye un impacto ambiental negativo – directo leve.

- **Social:**

- **Posibles conflictos con los propietarios de predios afectados**

- **Descripción:**

- Es necesario mencionar que la construcción del pasaje vehicular se encuentra en la zona del barranco Tumino, encontrándose alrededor de estos propietarios de viviendas y predios de terrenos, entonces siendo el área de propiedad municipal se podría decir que no se realizara afectaciones a predios particulares.

- **Evaluación socio ambiental:**

- Por lo mencionado, se puede decir que el impacto es significativo de importancia leve.

- **Afectación a la salud del poblador**

Teniendo en cuenta la presencia de población cercana en ambos sectores colindantes al área del proyecto, este impacto se podría caracterizar como riesgo ya que se encuentra referido a la posibilidad de ocurrencia de accidentes relacionados a las distintas actividades constructivas de la obra. La evaluación de este impacto alcanzó una calificación negativa, con significancia de baja a moderada.

- **Afectación a la salud del trabajador**

La exposición de los trabajadores a diversas situaciones de riesgo podría ocasionar la afectación de su salud, la cual estaría directamente relacionada al tipo de actividades que desempeñen. Entre los factores que podrían comprometer esta afectación se puede considerar la exposición al incremento del material particulado y demás contaminantes, la exposición a los altos niveles de ruido, además de ello a estar constantes expuestos a la radiación y precipitación común de la ciudad, también se debe tener en cuenta que debido a las características del lugar puede existir la presencia de algunos animales que pueden afectar la salud del trabajador al estar constantemente expuestos a estos.

Se estima que, de acuerdo a los argumentos planteados, el pacto sea negativo y de importancia baja a moderada.

### **3.2.2. Impactos Positivos**

#### **a) Empleo**

- **Generación de empleos directos e indirectos**

Durante los trabajos constructivos previstos para la construcción del pasaje vehicular Huastilla - Doñe, se generarán diversos tipos de empleo tanto para gente especialista en diferentes rubros los cuales son ingenieros, así como para obreros residentes de la ciudad de Moyobamba, y empleos generados indirectamente o por el crecimiento general de la economía, inducido por la inyección económica al ámbito de influencia del pasaje vehicular.

Lo argumentado, generará una posibilidad de incremento salarial para todo el personal que trabajara directa e indirectamente con el proyecto a ejecutar, por lo cual se establece que los impactos serán positivos de importancia moderada.

- **Mejora de las condiciones de vida**

La construcción del pasaje vehicular permitirá unir los sectores de Doñe y Huastilla, por lo cual se puede decir que este impacto es positivo y directo, el mismo donde la ejecución de tal proyecto permitirá el incremento de los ingresos familiares, el acceso a servicios básicos de educación, salud, vivienda, intercomunicación vial, el desarrollo de las capacidades sociales, culturales y productivas de la población local, entre otros.

Este impacto se considera positivo y de alta intensidad, por el significado que representa en mejorar las condiciones de vida del poblador no solo de los sectores mencionados, sino de toda la población Moyobambina en general, lo cual podría presentarse a corto, mediano y largo plazo, teniendo en cuenta la etapa de operación y mantenimiento permanente del proyecto. En términos generales, la importancia que representa este impacto es alto.

### **3.3. Plan de manejo ambiental**

A través del presente plan se busca prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales y sociales negativos directos e indirectos que ocasionara en los medios y componentes ambientales tanto en el área del proyecto como en la zona de influencia y en el barranco Tumino en general, tales impactos fueron identificados y evaluados anteriormente, con la finalidad de dar un buen manejo ambiental en el desarrollo de las actividades del proyecto de construcción del pasaje vehicular, para así poder contar con alternativas y mecanismos que conlleven a dar sostenibilidad al proyecto. También mediante el plan se buscará potenciar los impactos positivos identificados.



## **Objetivo general**

- Elaborar el plan de manejo ambiental lo cual permita complementar la caracterización de los impactos ambientales de la construcción del pasaje vehicular Huastilla – Doñe.

## **Objetivos específicos**

- Realizar el seguimiento de las actividades propuestas y las variables ambientales durante la ejecución del proyecto.
- Potenciar los impactos positivos identificados en la evaluación.
- Realizar las actividades maximizando beneficios y reduciendo la incidencia negativa sobre los elementos ambientales y sociales.
- A través del plan proponer medidas que permitan prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales y sociales negativos directos e indirecto.

### **3.3.1. Medidas de mitigación ambiental**

- **Emisiones de material particulado y gases**

A través de este ítem se pretende aportar medidas para prevenir, mitigar y reducir la generación de material particulado producto del desarrollo de diferentes actividades, además de ello también emisiones gaseosas como consecuencia de la manipulación y operación de equipos y maquinarias que se hacen uso en las diferentes actividades del proyecto. Se tomará en cuenta además el riesgo en puede ocasionar en el personal obrero y población posiblemente a afectada. Para ello se aplicarán las siguientes medidas:

- Como medida mitigadora se hará riego permanente de agua en el área de trabajo, así como también en las principales calles no pavimentadas donde exista el levantamiento de polvo con presencia de población en el acceso hacia la zona del proyecto.
- También se propone que los vehículos transportadores de los materiales para la construcción del pasaje vehicular no se deben sobrellenar, además

deberán cubrirse con lonas para evitar que el material transportado no caiga en las vías por donde se tiene acceso al área o se disperse en el aire.

- Como medida preventiva se realizará el mantenimiento permanente a los vehículos, maquinaria y la calibración de equipos.
- Como medida preventiva, los operadores y demás personal usaran sus implementos de seguridad (Equipo de protección personal).
- Monitoreo de aire tanto de gases como de material particulado, para así conocer las respectivas concentraciones que se producen en el proyecto.

- **Ruido**

En este apartado se aportarán medidas para reducir las emisiones de ruido que se producirán al realizar las actividades de obra. Para ello se aplicarán las siguientes medidas:

- Como medida preventiva se evitará que equipos y maquinarias generen altos niveles de ruido sin que se encuentren realizando sus respectivas labores que no contribuya al proceso constructivo del proyecto.
- Adecuada y oportuna planificación de la obra, con ello se logrará que las maquinarias no dupliquen trabajos y no se aumenten los ruidos.
- Como medida preventiva, los operadores usaran sus implementos de seguridad (Equipo de protección personal).
- Monitoreo de niveles de ruido en puntos estratégicos.

- **Agua**

Este ítem tiene por objetivo aportar medidas para evitar la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas directamente o por escorrentía. Para ello se tendrán que aplicar las siguientes medidas:

- Como medida preventiva colocar el excedente en zonas que permitan evitar su pérdida por escorrentía. Por ningún motivo se deberá colocar en lugares donde pueda afectar cursos de agua o sumideros ya sea por deslizamientos o arrastre de sólidos en suspensión.

- Evitar que los residuos generados sean depositados en lugares cercanos a cuerpos de agua y produzcan la contaminación de este y que el derrame de combustibles por acción de la escorrentía vaya a parar en cauces de agua o sumideros.

- **Residuos sólidos y líquidos**

En este apartado se tiene por finalidad aportar medidas para minimizar cualquier impacto adverso sobre el ambiente originado por la mala manipulación y disposición final de los residuos generados durante la ejecución del proyecto.

Para ello se aplicarán las siguientes medidas:

- Debido a la obra a ejecutar se propone la recolección de residuos como mínimo 01 vez por semana, previa colocación en zonas estratégicas.
- Los contenedores para la recolección de residuos generados serán ubicados de forma estratégica en el ambiente de trabajo.
- Como medida preventiva, los residuos generados de esta actividad serán segregados y almacenados en un ambiente libre de humedad, herméticamente cerrado y debidamente rotulado con el fin de no contaminar el suelo.
- Para el traslado de los residuos del área del proyecto hasta su disposición final se conversará con la municipalidad de la ciudad de Moyobamba para que realicen tal labor, de lo contrario se tendrá que contratar a una empresa para el servicio de manejo integral de residuos sólidos y líquidos.
- Como medida preventiva se realizarán charlas de capacitación sobre manejo de residuos sólidos y líquidos a todo el personal de la obra.
- Se exigirá realizar la limpieza y el mantenimiento periódico de los ambientes de trabajo.

- **Flora y fauna**

Este ítem tiene por objetivo aportar medidas y acciones destinadas a salvaguardar la integridad de la flora y fauna en el área y en la zona de influencia del proyecto.

Para ello se aplicarán las siguientes medidas:

- Delimitación adecuada y necesaria del área donde se realizarán las labores.
- Debido al desbroce de la flora existente y la respectiva limpieza se propone como mecanismo de compensación realizar actividades de reforestación en zonas desboscadas y abandonadas en la zona de influencia del proyecto, como en el barranco Tumino en general.
- Evitar que el personal de obra y personas ajenas al desarrollo del proyecto realicen el desbroce innecesario de la vegetación fuera del área de la obra.
- Se prohíbe utilizar zonas con áreas verdes para el almacenamiento inicial de excedentes, producto de las excavaciones. De ser necesario en dicho lugar se cubrirá el suelo con geomembranas para proteger la vegetación presente.
- El tránsito de vehículos y máquinas deberá realizarse por zonas donde se encuentren libres de vegetación.
- Realizar charlas de concientización y educación ambiental.
- Minimizar las emisiones de ruidos por desplazamiento y/o funcionamiento de maquinaria de constante uso, lo cual permita la extinción de especies animales a lugares lejanos.

- **Paisaje**

Teniendo en cuenta que el barranco Tumino representa un área de protección y conservación, a través de este ítem se pretende establecer medidas y acciones que impidan la alteración de la belleza paisajística que representa la zona. Para ello se tendrán que aplicar las siguientes medidas:

- Debido al desbroce de la flora existente y la respectiva limpieza se propone como mecanismo de compensación realizar actividades de reforestación en zonas desboscadas y abandonadas en la zona de influencia del proyecto, como en el barranco Tumino en general, para de esta manera compensar la belleza paisajística perdida en el área de la obra y mantener la misma en el barranco.
- Como medida de mitigación se deberá usar áreas exclusivas destinadas al proyecto.

- Como medida mitigadora se usará las áreas de terreno tal como indica en los planos evitando intervenir en más áreas.
- Como medida preventiva se contará con extintores para dar respuesta inmediata en caso ocurrir el siniestro y evitar la propagación al entorno previniendo así el deterioro de la belleza paisajística, ante un suceso de incendio.
- Como medida de mitigación, se destinará un área para la acumulación de residuos hasta su retiro final, para de esa manera no colocarlos en diferentes zonas donde se repercuta en la belleza paisajística del lugar.

- **Señalización y seguridad vial**

Este ítem tiene por objetivo aportar medidas para lograr la seguridad vial tanto en las calles por donde se tendrá acceso a obra como en la misma área de construcción del pasaje vehicular. Para ello se aplicarán las siguientes medidas:

- Deben ubicarse en zonas estratégicas y en lugares de fácil acceso y visibilidad tanto para transeúntes como para conductores de vehículos y maquinarias.
- Las señales deben ser claras y sencillas.

- **Protección de restos arqueológicos y culturales**

A través de este ítem se tiene por objetivo aportar medidas que permitan salvaguardar la integridad de los restos arqueológicos y culturales de ser hallados en la obra. Para ello se aplicarán las siguientes medidas:

- De producirse algún hallazgo arqueológico en el área del proyecto o área de influencia del mismo, se tendrán que paralizar las labores, se cercara el área y se informará al personal correspondiente para que realicen sus respectivas labores.

### **3.3.2. Plan de contingencia**

El Plan de Contingencias define las medidas a tomar para prevenir o mitigar cualquier emergencia, desastre natural o accidente ambiental que pudiera ocurrir durante la ejecución, implementación u operación del proyecto. El Plan de

contingencias también toma en cuenta los casos por fallas humanas, las cuales no pudieron ser previstas en el Plan de Manejo Ambiental.

El plan de contingencia es un instrumento de gestión preventivo que define los lineamientos a seguir en caso se presente cualquier situación de emergencia y controlar en forma efectiva estos eventos no previstos, que pudiesen ocurrir durante la etapa del proceso constructivo de la obra.

- **Objetivos del plan**

- Identificar las situaciones potenciales de emergencia y establecer los procedimientos necesarios para responder a tales situaciones.
- Establecer funciones y responsabilidades de todo el personal de obra.
- Establecer procedimientos a seguir para lograr una comunicación efectiva y sin interrupciones entre todo el personal y las autoridades responsables.

- **Potenciales contingencias en la obra.**

Las contingencias potenciales se encuentran referidos a aquellos que pueden causar gran repercusión, lo que puede verse traducido en una pérdida (daño a las personas, propiedad y medio ambiente).

Las contingencias que pueden ocurrir en la obra y que dependen de la actividad a realizar, así como de las originadas por terceros, se clasifican de acuerdo a su origen en:

- Fenómenos naturales: Sismos, huaycos, derrumbes, descargas eléctricas, mordeduras de animales, picaduras de insectos y reptiles, etc.
- Emergencias operativas: Derrames de combustible, incendios, caída de cables energizados, derrumbe de taludes, rompimiento de matrices de la red de agua y alcantarillad, accidentes de tránsito, etc.
- Accidentes del personal involucrado en las distintas actividades que se desarrollan, normalmente por actos sub estándar o como consecuencia de los fenómenos naturales o emergencias operativas anteriormente enunciadas, incluyendo también a los habitantes del entorno, siempre y cuando los accidentes hayan ocurrido como consecuencia de la ejecución de la Obra.

- Fenómenos sociales: Agresión de personas, sabotajes, terrorismo, robos, etc.

- **Unidad de contingencia.**

Debe estar integrado por:

- Prevencionista de riesgo
- Jefe de brigada
- Personal capacitado
- Equipo de primeros auxilios
- Implementos de seguridad en obra
- Equipo contra incendios
- Equipo contra derrame de sustancias peligrosas
- Equipo de telecomunicación
- Unidades para el rescate por derrumbes y deslizamiento
- Unidades móviles de desplazamiento rápido

- **Implementación del plan de contingencias.**

- Capacitación al personal

El prevencionista de riesgo se encargará de la capacitación y entrenamiento del personal en general y de aquellos que sean seleccionados para integrar la unidad de contingencias, respecto a las acciones de control a tomar con relación a los riesgos identificados en el ámbito del proyecto; debiendo incluir además charlas, prácticas, simulacros, etc.

- Equipo de primeros auxilios

El equipo básico de primeros auxilios con que deberá contar la unidad de contingencias es el siguiente: Camilla rígida, camillas, silla de ruedas, botiquín de primeros auxilios y medicinas, equipo portátil de oxígeno y collarín.

- Implementos de seguridad en obra

El equipo de protección personal con que deberán contar los trabajadores es el siguiente: Ropa de trabajo, casco, protectores auditivos, protectores bucos nasales, lentes de seguridad, guantes de seguridad.

- Equipo contra incendios

El equipo contra incendios estará compuesto principalmente por extintores, baldes con arena y máscaras de seguridad.

- Equipo contra derrame de sustancias peligrosas

Las instalaciones donde se almacene combustible, aceite, lubricantes u otras sustancias peligrosas, deberán contar con equipo contra derrames. El equipo mínimo necesario es el siguiente: Barreras sintéticas, bolsas desechables para el mantenimiento temporal del material contaminado, mantos oleofílicos, bolsas de absorbente tipo barrera, rollos de absorbente tipo paño y motobomba con mangueras para la recolección rápida de los líquidos peligrosos.

- Equipo de comunicación

Se deberá contar con equipos de comunicación en el área de trabajo. Se consideran parte del equipo de comunicación los megáfonos, equipos portátiles de radio y celulares.

- Equipo para el rescate por derrumbes y deslizamiento

Teniendo en consideración que el área de trabajo se encuentra en el barranco donde se pueden llevar a cabo derrumbes y desplazamientos debido a las características geológicas, geomorfológicas y el tipo de suelo que esta zona presenta, se deberá contar por personal capacitado para el respectivo rescate ante un posible suceso de esta índole, además de ello deberá contar con el adecuado y necesario equipo de primeros auxilios.

- Unidades de desplazamiento

Durante el desarrollo de las actividades del proyecto, la unidad de contingencia contará al menos con una unidad móvil de desplazamiento rápido, las cuales, además de cumplir sus actividades normales, deberán estar en condiciones de acudir inmediatamente al lugar del incidente, ante el llamado de auxilio hecho por algún trabajador.



- **Respuesta ante casos de emergencia.**

En caso de producirse algún accidente se cumplirá con los siguientes procedimientos:

- Se paralizarán las actividades en toda el área de trabajo.
- Aislamiento del área de ubicación del accidentado.
- El personal calificado en primeros auxilios evaluará y prestará los primeros auxilios al personal accidentado, tratando de no moverlo la parte lesionada por tener posibles fracturas.
- Cualquier personal informará por medio del celular, detallando el estado del paciente, lugar y solicitando el apoyo necesario, los equipos de comunicación y vehículos solo quedaran disponibles, para esta contingencia.
- Evacuar al accidentado en forma inmediatamente al centro de salud más cercano para su atención y luego si amerita el caso será evacuado a un centro especializado.
- Se informará al Supervisor de Seguridad para la Investigación del Accidente.

Toda acción que se tome y que esté especificado en el presente procedimiento, dará origen a la presentación de un informe, siendo remitido dentro de las 24 horas subsiguientes.

- **Medidas de contingencia**

En este apartado se presentan medidas de contingencia específicas para cada uno de los riesgos potenciales identificados:

- **Ocurrencia de derrame de combustibles y sustancias peligrosas en el suelo.**

- ❖ **Antes del evento:**

- El personal de trabajo deberá contar con equipo de protección personal propio de la labor que realice y con chalecos de seguridad que permitan su fácil visualización.

- El ambiente de trabajo debe contar con botiquín de primeros auxilios y equipos de comunicación.
  - Asimismo, las áreas de trabajo deberán contar con equipos anti-derrames.
- ❖ Durante el evento:
- Paralizar las labores en el área donde haya ocurrido el accidente.
  - Notificar en forma inmediata a la unidad de contingencias.
  - El área que los circunda debe ser limpiada de cualquier residuo de líquidos y cualquier excavación hecha en el suelo debe ser rellenada con tierra limpia. Si la vegetación ha sido dañada o destruida, el área perturbada deberá ser restaurada.
- ❖ Después del evento:
- Elaborar un informe sobre la situación de emergencia ocurrida, que contendrá los datos personales de los accidentados, tipo y gravedad de las lesiones, causas del accidente y medidas adoptadas.
- **Ocurrencia de derrame de combustibles y sustancias peligrosas en cuerpos de agua y sumideros.**
- ❖ Antes del evento:
- El personal de trabajo deberá contar con equipo de protección personal propio de la labor que realice y con chalecos de seguridad que permitan su fácil visualización.
  - Asimismo, las áreas de trabajo deberán contar con equipos de barreras absorbentes.
- ❖ Durante el evento:
- Paralizar las labores en el área donde haya ocurrido el accidente.

- Para la restauración de cursos de agua, la cuadrilla de respuesta a derrames deberá colocar barreras absorbentes (naturales o artificiales) en el cauce, de manera que retenga la capa de líquidos que se ubica en la superficie del agua o en el momento que se estén escurriendo producto de las precipitaciones hacia cuerpos de agua.

❖ Después del evento:

- Elaborar un informe sobre la situación de emergencia ocurrida, que contendrá los datos personales de los accidentados, tipo y gravedad de las lesiones, causas del accidente y medidas adoptadas.

- **Ocurrencia de accidentes laborales**

❖ Antes del evento:

- El personal de la obra deberá recibir obligatoriamente capacitación básica en técnicas de primeros auxilios.
- El personal de trabajo deberá contar obligatoriamente con equipo de protección personal propio de la labor que realice y con chalecos de seguridad que permitan su fácil visualización.
- Las áreas de trabajo deben contar con botiquín de primeros auxilios y equipos de comunicación.
- Realizar simulacros y presentar un informe de evaluación después de cada ensayo.

❖ Durante el evento:

- Paralizar las labores en el área donde haya ocurrido el accidente.
- Notificar en forma inmediata a la unidad de contingencias.
- El personal de trabajo próximo al lugar del incidente, prestará auxilio inmediato a los accidentados hasta la llegada de la unidad de contingencias.
- La unidad de contingencias deberá trasladar a los heridos de consideración a los centros de salud más cercanos.

❖ Después del evento:

- Elaborar un informe sobre la situación de emergencia ocurrida, que contendrá los datos personales de los accidentados, tipo y gravedad de las lesiones, causas del accidente y medidas adoptadas.

- **Ocurrencia de incendios**

❖ Antes del evento:

- El equipo contra incendios debe ser de fácil acceso a todo el personal del proyecto.
- Las áreas de trabajo deben contar con botiquín de primeros auxilios y equipos de comunicación.
- El personal de trabajo deberá recibir capacitación básica en lucha contra incendios.
- Realizar el mantenimiento de todos los equipos con el objeto de minimizar riesgos de incendio.

❖ Durante el evento:

- Paralizar las labores en todo el ambiente de la obra.
- Los trabajadores deben de evacuarse por las rutas seguras.
- Notificar inmediatamente a la unidad de contingencias con la finalidad de prestar apoyo a la entidad pertinente.
- El personal que haya detectado el siniestro, iniciará las acciones de control hasta la llegada de la unidad de contingencias.
- Determinar si existen heridos entre el personal observado.
- La unidad de contingencias, en función de la evaluación preliminar realizada, llevará a cabo las labores de búsqueda y rescate de posibles desaparecidos y la atención inmediata de los heridos.
- La unidad de contingencias deberá trasladar a los heridos de consideración a los centros de salud más cercanos.

❖ Después del evento:

- Elaborar un informe sobre la situación de emergencia ocurrida, que contendrá los datos personales de los accidentados, tipo y gravedad de las lesiones, causas del accidente y medidas adoptadas.
- Se debe de recargar los extintores y tener todas las medidas utilizadas en el incendio ocurrido, para la utilización en próximos sucesos que pueden ocurrir.

- **Ocurrencia de sismos**

❖ Antes del evento:

- Se debe identificar y señalar las zonas de seguridad y rutas de evacuación, las cuales deben estar libres de objetos y/o maquinarias para no retardar o dificultar la evacuación del personal.
- Las áreas de trabajo deben contar con botiquín de primeros auxilios y equipos de comunicación.
- Evaluar e identificar las zonas con mayor vulnerabilidad ante la ocurrencia de un sismo.
- Realizar simulacros de evacuación y charlas de capacitación, luego presentar un informe de evaluación después de cada ensayo.

❖ Durante el evento:

- Paralizar inmediatamente las labores. Se suspenderán las operaciones de maquinarias y equipos y se cortará la energía eléctrica de todas las instalaciones.
- Los trabajadores deben desplazarse ordenadamente y con calma hacia las zonas más seguras en el ambiente de trabajo.
- Verificar si todo el personal se encuentra presentes con el objetivo de detectar posibles desaparecidos.
- Determinar si existen heridos entre el personal observado.
- Informar de inmediato a la unidad de contingencias a fin de que ésta, en función de la evaluación preliminar realizada, lleve a cabo las acciones necesarias.

❖ Después del evento:

- Mantener al personal en las áreas de seguridad por un tiempo prudencial, ante posibles réplicas.
- Iniciar los trabajos de remoción de escombros.
- Se iniciará las labores de búsqueda y rescate de desaparecidos y la atención inmediata de personas accidentadas.
- Se deberá trasladar a los heridos de consideración a los centros de salud más cercanos.
- Evaluar los daños en las instalaciones, maquinaria y equipos, para la reparación y/o reemplazo.
- Retorno del personal de obra a sus actividades después de un tiempo prolongado.

- **Ocurrencia de derrumbes y deslizamientos.**

❖ Antes del evento:

- Se debe identificar y señalar las zonas de seguridad y rutas de evacuación, las cuales deben estar libres de objetos y/o maquinarias para no retardar o dificultar la evacuación del personal.
- Las áreas de trabajo deben contar con botiquín de primeros auxilios y equipos de comunicación.
- Evaluar e identificar las zonas con mayor vulnerabilidad ante la ocurrencia de derrumbes y deslizamientos.
- Realizar simulacros de evacuación y charlas de capacitación, luego presentar un informe de evaluación después de cada ensayo.

❖ Durante el evento:

- Paralizar las labores en todo el ambiente de la obra.
- Los trabajadores deben de evacuarse por las rutas seguras.
- Verificar si todo el personal se encuentra presentes con el objetivo de detectar posibles desaparecidos.
- Determinar si existen heridos entre el personal observado.

- Informar de inmediato a la unidad de contingencias a fin de que ésta, en función de la evaluación preliminar realizada, lleve a cabo las acciones necesarias.
- ❖ Después del evento:
- Mantener al personal en áreas seguras por un tiempo prudencial, ante otro posible suceso.
  - Iniciar los trabajos de limpieza en el área donde ocurrió el evento.
  - Se iniciará labores de búsqueda y rescate de desaparecidos y la atención inmediata de personas accidentadas.
  - Se deberá trasladar a los heridos de consideración a los centros de salud más cercanos.
  - Retorno del personal de obra a sus actividades después de un tiempo prolongado.

### **3.3.3. Programa de seguimiento, supervisión, control y vigilancia ambiental.**

Fundamentalmente trata que se cumpla el Plan de Manejo Ambiental y los compromisos ambientales por los cuales el proyecto fue autorizado.

El Plan de Monitoreo Ambiental establece los parámetros para el seguimiento de la calidad de los diferentes componentes ambientales que podrían ser afectados durante la ejecución del Proyecto, así como los sistemas de control y medida establecidos en su Plan de Manejo Ambiental.

El monitoreo se encargará de describir las variaciones en la concentración de los elementos que componen la calidad del ambiente físico. Esto es de vital importancia ya que dicho ambiente es el soporte de vida tanto animal como vegetal.

La ubicación de las estaciones de monitoreo para los componentes ambientales (aire, ruido) se presenta como referencial y estará sujeta a la disposición final de las instalaciones consideradas en la ejecución del Proyecto.

Los monitoreos descritos a continuación se deberán realizar en un Laboratorio de Ensayo Acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL) bajo la Norma Técnica Peruana NTP-ISO/IEC 17025:2006, el cual garantice estándares de calidad en la toma de muestra, conservación de la muestra y emisión de resultados.

- **Monitoreo de la calidad de aire**

El objetivo del monitoreo de la calidad de aire y emisiones es vigilar la calidad del aire ambiental generando información confiable, comparable y representativa, para la protección de salud de la población y del entorno. De acuerdo a las dimensiones del proyecto, este queda definido como de Escala Local para la realización de Monitoreos Ambientales, por lo que se usarán las especificaciones para este tipo de escala señaladas por el Protocolo de Monitoreo y Calidad de Aire de DIGESA.

- **Seguimiento y control:**

**Tabla 16**

*Monitoreo de calidad de aire*

	<b>ETAPA DE EJECUCIÓN</b>
PARÁMETROS:	Partículas menores a 10 micras (PM <sub>10</sub> ) Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> ) Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> ) Monóxido de carbono (CO) Hidrogeno Sulfurado (H <sub>2</sub> S)
ESTACIONES	2 estaciones
FRECUENCIA	Trimestral por el espacio que dure el proyecto

En los casos que se evidencia contaminación deberá de realizarse muestreos más seguidos hasta resolver el problema. Se considerará un muestreo en blanco o línea base antes del inicio de la obra y uno post cierre para analizar el medio.



- **Ubicación de las Estaciones de Monitoreo:**

**Tabla 17**

*Coordenadas de las estaciones de calidad de aire.*

Estaciones	Coordenadas WGS 84	Descripción
<b>PMA 01</b>	Norte: 9332382.762 Este: 282348.580 Zona: 18M	Ubicado en el sector Doñe.
<b>PMA 02</b>	Norte: 9332418.230 Este: 282406.394 Zona: 18M	Ubicado en el sector Huastilla.

• **Monitoreo de Calidad de Ruido Ambiental**

Los puntos de monitoreo han sido ubicados en zonas sensibles a la exposición de ruidos, así mismo se deberá considerar otros puntos que el Supervisor crea necesarios.

- **Seguimiento y control:**

**Tabla 18**

*Monitoreo de calidad de Ruido*

ETAPA DE EJECUCIÓN	
PARÁMETROS:	Ruido Puntual – Diurno
ESTACIONES	2 estaciones
FRECUENCIA	Trimestral por el espacio que dure el proyecto

- **Ubicación de las Estaciones de Monitoreo:**

**Tabla 19**

*Coordenadas de las estaciones de calidad de ruido ambiental*

<b>Estaciones</b>	<b>Coordenadas WGS 84</b>	<b>Descripción</b>
<b>PMA 01</b>	Norte: 9332382.762 Este: 282348.580 Zona: 18M	Ubicado en el sector Doñe.
<b>PMA 02</b>	Norte: 9332418.230 Este: 282406.394 Zona: 18M	Ubicado en el sector Huastilla.

• **Operaciones de vigilancia ambiental**

Para el cumplimiento de los objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental será necesario realizar un control de aquellas operaciones que, según el EIA, podrían ocasionar mayores repercusiones ambientales.

En este sentido, las acciones que requerirán un control muy preciso son las siguientes:

- Las instalaciones de pequeños campamentos, patio de máquinas, que deberán ubicarse en zonas de mínimo riesgo de contaminación para las aguas superficiales y subterráneas, y para la vegetación. Estos emplazamientos suelen convertirse en focos constantes de vertido de materiales tóxicos o nocivos.
- El movimiento de tierras, que podría afectar la geomorfología y el paisaje del lugar, y por la generación continua de polvo, afectar a la vegetación, la fauna, al personal de obra y población cercana al proyecto.
- La fase de acabado, entendiendo por tal, todos aquellos trabajos que permitan dar por finalizada una determinada operación de obra.
- El vertido incontrolado, en muchos casos, de materiales diversos sobrantes deberán depositarse en los lugares previamente seleccionados para ello.

Para la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental será necesaria la contratación de un especialista ambiental, el cual permanecerá durante el

tiempo que dure la ejecución de las obras. Además del cumplimiento de las labores señaladas, el personal encargado de la aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental, podrá realizar lo siguiente:

- Asesoramiento al contratista durante el tiempo que dure la obra, estableciendo con él y el jefe de obra una vía de comunicación directa con, que permita adaptar el proceso de vigilancia ambiental a las necesidades y limitaciones de la obra y así poder resolver, de forma rápida, cualquier imprevisto o modificación del programa de obras.
- Coordinación con el residente y supervisor de Obra, lo que constituye uno de los aspectos más importantes de todo el proceso, ya que una buena colaboración entre la Supervisión de Obra y la Vigilancia Ambiental garantizará la correcta ejecución de toda la obra.

### **3.4. Erodabilidad de los suelos del área de influencia del proyecto.**

La erodabilidad es un índice que indica la vulnerabilidad o susceptibilidad a la erosión y que depende de las propiedades intrínsecas de cada suelo. Cuanto mayor sea la erodabilidad mayor porcentaje de erosión.

También cabe mencionar que la erodabilidad está estrechamente relacionado con el volumen de residuos sólidos comerciales y líquidos que son descargados o depositados en el barranco Tumino, que forman parte de la acción antrópica llevado a cabo por los pobladores aledaños a la zona.

#### **3.4.1. Problemática ambiental en el barranco Tumino**

**Erosión por abarrancamiento**, en este tipo de erosión se evidencia:

- **Erosión en forma de zanja**, ocurre en la cabecera y las márgenes del barranco formando declives produciendo la erosión en grados que varían según su acción del agua que discurre, afectando de manera directa al fondo del barranco.
- **Erosión por salto de agua**, se produce al caer el agua en forma de cascada por encima del borde del barranco o zanja que con frecuencia a ellos se deben las

profundidades del barranco. Al caer el agua socava el borde del barranco provocando -el hundimiento o deslizamiento de grandes bloques de suelo permitiendo a su vez que el salto de agua se traslade aguas arriba ganando terreno. Este - socavamiento prosigue rápidamente por que la litología es incoherente facilitando la erosión continua.

La erosión por abarrancamiento es mucho más visible que por lámina de agua o escorrentía superficial y por esta acción la más grave. La erosión de este proceso puede ser controlado en gran manera si se impide la excesiva erosión por lámina de agua.

**Acción antrópica**, los cambios sustantivos producidos por la acción del hombre, está determinado por el crecimiento demográfico incidiendo en forma indirecta a través de las actividades agrícolas, construcciones inadecuadas y otros, en la manifestación del proceso erosivo y contaminación de los barrancos, representadas por:

- **Vertimiento de aguas servidas**, La ausencia de la red de alcantarillado de desagüe en los lugares aledaños a los barrancos de la ciudad ha propiciado que los pobladores dirijan sus desagües a los canales de las depresiones naturales provocando así el deterioro del ecosistema allí presente además de poner en riesgo la salud de los pobladores.
- **Vertimiento de residuos sólidos**, la recolección de basura en toda la ciudad es deficiente, más aún en áreas alejadas de la ciudad lo que propicia que el poblador arroje la basura doméstica a los barrancos causando de esta manera la aparición de vectores y roedores, además del desprendimiento de olores nauseabundos que perjudica a la población aledaña de los barrancos.

Luego de haber realizado un diagnóstico en el área y como se hace mención, dentro de los principales problemas en el barranco Tumino es la descarga de las aguas domésticas, a ello hay que sumar también la descarga de aguas pluviales y el depósito de residuos sólidos, lo cual como ya se mencionó representan una incrementación en el proceso de

erodabilidad y por ende con ello se acelera el proceso de erosión de los suelos en las laderas del barranco. Se es posible mencionar que teniendo en cuenta el diagnóstico realizado en lo antes mencionado, el índice de erodabilidad en el barranco Tumino es significativamente alta, para lo cual se deben establecer medidas concretas para minimizar y controlar la consecuente erosión de los suelos, para lo cual se tendrá a bien mencionar propuestas claras de un plan de manejo de desechos líquidos, fluviales y sólidos en la zona.

### **3.5. Propuesta de gestión eco turística.**

A través de esta propuesta se pretende enmarcar hacia una visión de desarrollo eco turístico en zonas donde es posible apreciar y disfrutar de la naturaleza, y de valores culturales asociados al sitio, contribuyendo de este modo su conservación, generando un escaso impacto al ambiente natural, y dando cabida a una activa participación socio-económica beneficiosa para las poblaciones locales de ambos sectores como de la ciudadanía Moyobambina en general.

#### **Objetivo general**

- Elaborar el plan de gestión eco turístico para el área y la zona de influencia del proyecto, con visión de desarrollo sostenible en la provincia de Moyobamba.

#### **Objetivos específicos**

- Proponer el desarrollo de actividades eco turístico en el área del pasaje vehicular y su zona de influencia.
- Fomentar el desarrollo de acciones para la buena práctica del ecoturismo.
- Proponer la realización de un circuito eco turístico en la zona.

#### **3.5.1. Propuesta de actividades para el ecoturismo en la zona**

##### **– Realización de un orquideario volante**

A través de este atractivo se podrá hacer de conocimiento a todos los visitantes acerca de las diferentes orquídeas propias de la zona, generando de esta manera muy aparte de la belleza paisajística y entretenimiento en lugar,

ingresos económicos como consecuencia de las ventas de las orquídeas. Es por ello que el orquideario volante representara un punto atractivo en el circuito turístico a desarrollar en la zona.

– **Jardines botánicos**

El desarrollo de jardines botánicos permitirá el embellecimiento de la zona, además de la conservación y divulgación de la diversidad de especies vegetales oriundas de nuestra selva, los cuales deberán ser establecidos en diferentes puntos como parte del recorrido por los demás atractivos.

– **Mariposario**

Como parte del programa eco turístico se propone la elaboración de un mariposario, es decir un ambiente adecuado para la crianza y exhibición de mariposas en su estado natural, lo cual genere motivación a los visitantes en el cuidado y conservación de los recursos naturales mediante un acercamiento vivencial al mundo de los insectos. Además, se pretende generar el respeto y el amor por la naturaleza a través del contacto, experiencias, y conocimiento de los insectos.

– **Avistamiento de aves**

Con esta actividad se pretende conservar la presencia de aves en el entorno natural, tratando de dejar a un lado la caza y extracción ilegal de estos, lo cual permita crear en el poblador y público visitante un ambiente de entretenimiento y afición por la observación de aves, como también ayude a otros en el desarrollo de sus investigaciones en la ornitología.

– **Malocas**

Se propone que la construcción de las malocas se realice con materiales característicos de la zona, que brinde la consistencia y rigidez necesaria en su construcción, lo cual sirva como espacios de descanso en los cuales se puede colocar hamacas para un mejor reposo, luego del recorrido por la zona.

### **3.5.2. Acciones para la buena práctica del ecoturismo**

La práctica de la actividad turística se debe desarrollar con enfoque de desarrollo ambiental y sostenible, para la puesta en práctica del ecoturismo en la zona se debe tener en cuenta las siguientes acciones y requerimientos:

- **Educación y concientización ambiental**
  - Folletos ilustrativos de concientización ambiental
  - Guías conocedores en temas ambientales de la zona
  - Medios de comunicación para la presentación y difusión permanente de videos y fotos de las principales actividades turísticas.
  - Materiales interpretativos de los procesos ecológicos en la zona
  - Letreros miradores panorámicos educacionales
  - Estudio de los recursos bióticos y abióticos presentes en el área
- **Saneamiento básico en la zona**
  - Puntos ecológicos estratégicos para la adecuada disposición de los residuos
  - Urinarios temporales para el control sanitario en la zona
  - Mantenimiento de las vías acceso principales a la zona
- **Servicios**
  - Kioscos de ventas de comida y otros accesorios
  - Guías altamente capacitados para la prestación del servicio de guiado por la zona
  - Venta de artesanías y demás accesorios propios de la selva amazónica
  - Eficiencia en la prestación de servicios
- **Seguridad**
  - Contar con personal capacitado que brinde seguridad turística a los visitantes
  - Señales explicativas colocadas en puntos claves en la zona, teniendo en cuenta que la señalización debe ser: reguladora, informativa, preventiva e interpretativa por el público visitante

- Control del desarrollo de actividades humanas en la zona

### **3.5.3. Propuesta para el desarrollo de un circuito eco turístico**

Para la realización de esta propuesta se considerarán las características de todas las actividades anteriormente propuestas para desarrollar, como también el potencial de la oferta turística de la zona teniendo en cuenta los diferentes componentes ambientales característicos del lugar, otro aspecto a tener en cuenta es la distancia entre los atractivos lo cual permitirá plasmar el horario de todo el recorrido en la zona.

El barranco Tumino a través de esta propuesta se convertirá en uno de los principales atractivos turísticos de la provincia de Moyobamba y porque no del Alto Mayo y de la región San Martín en general, lo cual permitirá el incremento y mejoramiento del circuito turístico en la ciudad, la cual dicho sea el caso ya cuenta con lugares atractivo potenciales.

De acuerdo a las actividades y atractivos a desarrollar en la zona se tiene a bien proponer el siguiente circuito eco turístico:

- Primero la visita al orquideario volante,
- Luego a los jardines botánicos,
- Después visita al mariposario,
- Para finalizar el circuito el avistamiento de aves y por último
- El descanso placentero en las malocas.

### **3.6. Propuesta de un plan de manejo de desechos líquidos, pluviales y sólidos**

#### **Objetivo**

- Realizar el adecuado manejo de los desechos líquidos, fluviales y sólidos que se descargan al ecosistema Tumino de la ciudad de Moyobamba.



## **Alcance**

- Etapa de operación y mantenimiento del pasaje vehicular y el área de influencia en el barranco Tumino.

### **3.6.1. Medidas**

- **Manejo de desechos líquidos, pluviales y solidos**

#### **Objetivo**

- Realizar el adecuado manejo de desechos líquidos, fluviales y solidos que se descargan o depositan en el barranco Tumino, zona de influencia del proyecto de construcción del pasaje vehicular.

#### **Tipo de medida**

- Prevención y mitigación

#### **Impactos a prevenir y mitigar**

- Contaminación de agua superficiales y subterráneas
- Contaminación visual
- Proliferación de vectores (roedores, moscas, mosquitos, cucarachas, etc.)
- Contaminación del suelo por inadecuada disposición de desechos
- Riesgo para la salud pública / ocupacional

#### **Lugar y población afectada**

- Calidad del ambiente y de los ecosistemas del barranco Tumino, específicamente el área de influencia del proyecto.
- Salud pública y ocupacional de las personas en el área de influencia directa del proyecto.

#### **Actividades**

A continuación, se mencionarán las principales actividades a tener en cuenta para el manejo de los desechos generados que son descargados al barranco Tumino

### **1. Inventario de los desechos**

Para el correcto manejo de los desechos generados por la población y que son depositados en el barranco, es necesario primero antes que todo, determinar la cantidad y características de los desechos sólidos, líquidos y fluviales.

### **2. Reducción de la cantidad de desechos**

También se deberá tener en cuenta la importancia de establecer acciones que permitan reducir la generación de los diferentes tipos de desechos ya mencionados, con lo cual se lograría reducir aquellos desechos que son descargados al barranco por los pobladores aledaños a la zona de influencia.

### **3. Manejo de desechos líquidos**

La gestión ambiental para este ítem tiene por objeto proveer un sistema de manejo y disposición final de los desechos líquidos que son descargados al barranco Tumino, entre las cuales tenemos las aguas servidas domesticas específicamente las aguas grises y negras.

- Se tiene como propuesta principal con el objetivo de prevenir y mitigar las descargas al barranco lo cual evite los diferentes impactos que estos desechos pueden generar, que las viviendas principales perjudicadoras del ecosistema del barranco sean conectadas al servicio de desagüe, para que así las aguas domesticas sean conducidas por el sistema para su posterior tratamiento y disposición final, de esta manera se estaría mitigando la descarga a los barranco y con ello la respectiva conservación y preservación de los ecosistemas en la zona.
- Por otro lado, se podría proponer a la municipalidad la respectiva creación de ordenanzas municipales sujetadas a normas específicas, que prohíben la descarga de efluentes domésticos al barranco, sobre todo a aquellas domiciliarias que no acepten conectarse al sistema de desagüe, y con ello estarían sujetas a especificaciones que las ordenanzas tendrían como argumentos.

#### **4. Manejo de desechos pluviales**

La gestión ambiental para este ítem tiene por objeto proveer un sistema de manejo y disposición final de los desechos fluviales, es decir aquellas aguas de lluvia que por escorrentía circulan hasta su respectiva disposición final en el barranco Tumino.

- Se tiene a bien proponer junto con la construcción del pasaje vehicular, la construcción también de un sistema de drenaje de las aguas pluviales, lo cual conlleve a su disposición final en este sistema o en una zona en el barranco, pero donde no ocasione impactos negativos significativos para su posterior circulación hasta su disposición final en un drenaje natural, fomentando de esta manera la prevención y mitigación como consecuencia de estas aguas.
- También se propone la elaboración de un sistema de canalización o evacuación de las aguas pluviales que de manera natural van a parar en el barranco, este sistema se realizaría teniendo en cuenta los puntos de descargas de las aguas para así poder elaborar canales en el área que conduzcan a los desechos hasta su disposición final en un drenaje natural, evitando de esta manera la infiltración en el terreno, la erosión, así como el transporte de sedimentos al drenaje natural y por último la contaminación del suelo teniendo en cuenta que estas aguas pueden sufrir combinaciones con agentes tóxicos y perturbar las características morfológicas del suelo.

#### **5. Manejo de desechos sólidos**

A parte de lo antes ya mencionado los barrancos también sirven para muchos pobladores como zonas de botaderos de residuos sólidos generados por sus actividades diarias, es por ello que a través de la gestión ambiental se propone promover un sistema de manejo y disposición final de los desechos sólidos en el barranco Tumino.

- Se propone la implementación de puntos ecológicos en lugares estratégicos en la zona, para la respectiva utilización como depósito

temporal sobre todo para los transeúntes por el lugar, para luego ser trasladados por los trabajadores del recojo de desechos de la ciudad de Moyobamba hasta su disposición final.

- Por otro lado, también se tiene a bien proponer la colocación de contenedores en puntos específicos donde la población residente de la zona traslade sus residuos hasta estos, para posteriormente ser recogido por los trabajadores de la baja policía encargados, de esta manera se estaría proponiendo que la población deje de seguir depositando sus residuos en el barranco Tumino.
- Se puede proponer como punto importante también sobre todo hacia la municipalidad como un signo de obligación, la exigencia del paso del compactador de residuos y sus respectivos trabajadores, por la zona del barranco Tumino, realizando el recojo y transporte diario para su disposición final de los residuos generados por los pobladores de ambos sectores aledaños a la zona de influencia.
- Por último, se propone a la municipalidad la implementación de ordenanzas municipales sujetas a normas específicas que prohíban la disposición de los residuos de la población en el barranco, estableciendo de esta forma la obligación al ciudadano realizar lo antes mencionado, de lo contrario se deberá sujetar a las especificaciones de no hacer lo que se propone, lo cual contempla la ordenanza.

Por último y como conclusión se tiene que si no se previene o mitiga la descarga o depósito de los desechos líquidos, pluviales y sólidos en el barranco Tumino, de nada servirá poner en marcha la ejecución de una gestión eco turística en la zona, ya que las condiciones que esta presentaría no cumpliría con lo que las normas establecen para el desarrollo de esta gestión. Por ello es que es de suma importancia establecer un sistema de manejo, tratamiento y disposición final de los desechos, que conlleve a la prevención, control y mitigación de estos.

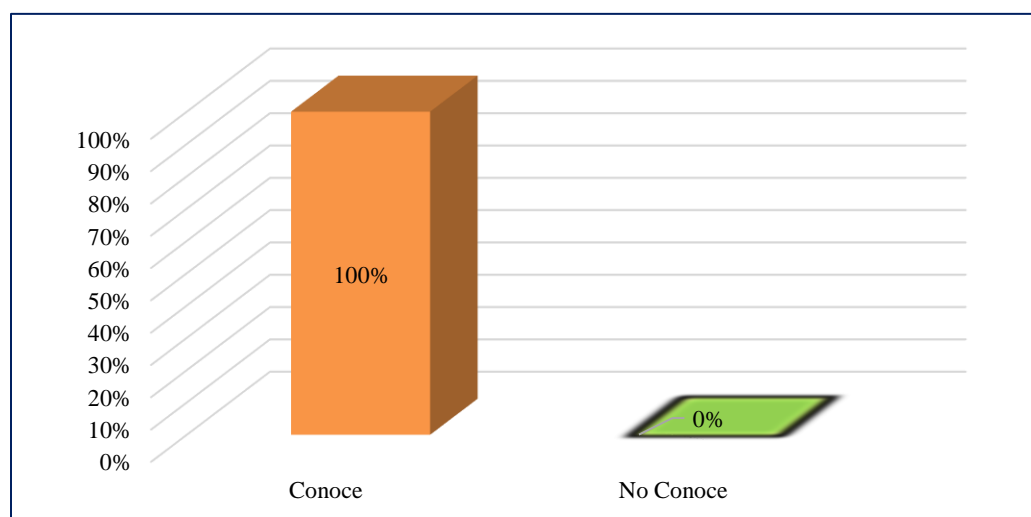
### 3.7. Encuestas

La encuesta que fue de elaboración propia se aplicó a pobladores residentes que se encuentran aledaños a la zona de influencia del proyecto, en este caso se tuvo en cuenta a la población de los sectores Huastilla y Doñe próximas al barranco Tumino que es el área donde se llevó a cabo la construcción del pasaje vehicular para unir ambos sectores. También es de mencionar que la encuesta se realizó a los principales beneficiarios del proyecto a desarrollar.

Se tuvo como muestra a 12 viviendas principalmente implicadas en el proceso de desarrollo del proyecto. A través de los cuales se obtuvieron los siguientes resultados:

#### 1. ¿Tiene usted conocimiento acerca de la ejecución del proyecto de construcción del pasaje vehicular Huastilla - Doñe?

Con respecto a esta pregunta la mayoría de los encuestados tuvieron conocimiento de la ejecución del proyecto, ya que al momento de realizar la encuesta el proceso de construcción de la obra ya se estaba desarrollando. La siguiente figura muestra los datos obtenidos:

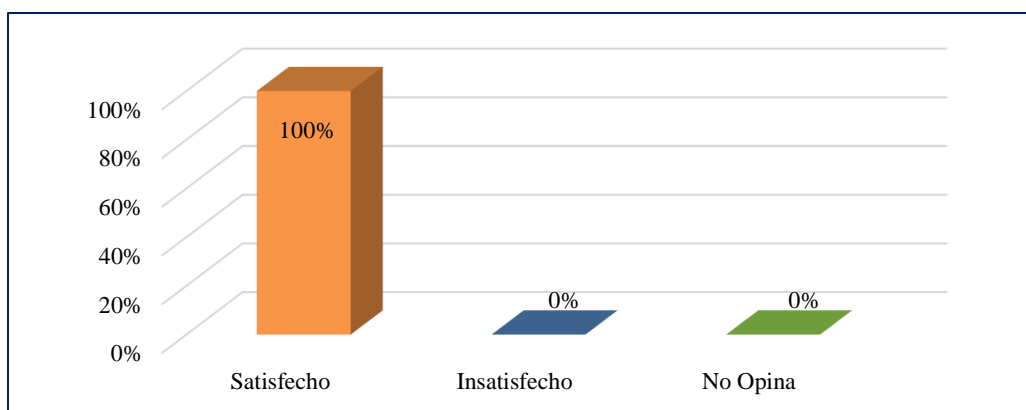


**Figura 9:** Resultado de la pregunta 1 en porcentajes

#### 2. ¿Se encuentra usted satisfecho con el desarrollo del proyecto?

De 100% de personas entrevistadas todas están satisfechos con la ejecución de la obra, ya que de esa manera permitirá la intercomunicación vial entre ambos sectores,

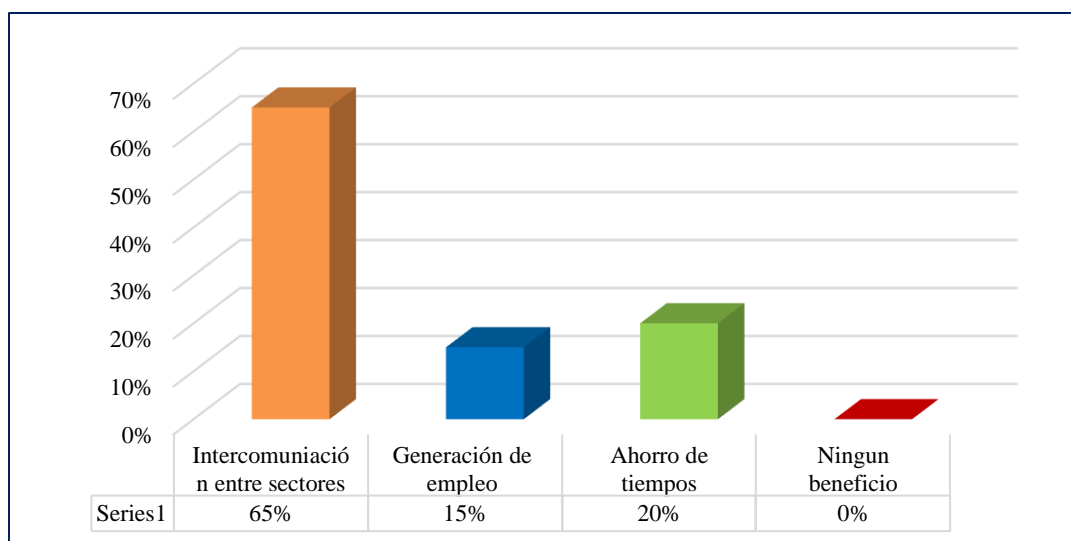
siendo de esta manera de suma utilidad para el desarrollo de diferentes actividades. La siguiente figura muestra los datos obtenidos:



**Figura 10:** Resultado de la pregunta 2 en porcentajes

### 3. ¿Cuál cree usted que será el principal beneficio que le puede brindar la construcción del pasaje vehicular?

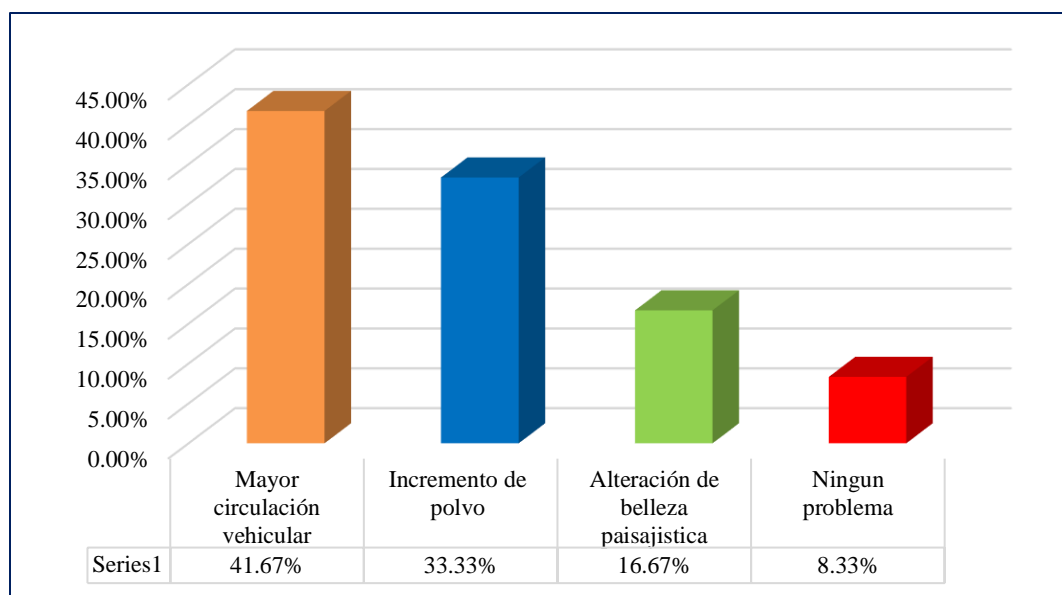
Según los resultados de la encuesta realizada menciono que el principal beneficio será la intercomunicación entre sectores, luego otros encuestados mencionaron que este proyecto generara empleo temporal para las personas lugareñas, por otro lado mencionaron que este pasaje vehicular permitirá ahorrar los tiempos en llegar a sus destinos, ninguna persona menciono el proyecto en desarrollo traería ningún beneficio. La siguiente figura muestra los datos obtenidos:



**Figura 11:** Resultado de la pregunta 3 en porcentajes

**4. ¿Cuál cree usted que será el principal problema que traerá el proyecto en ejecución?**

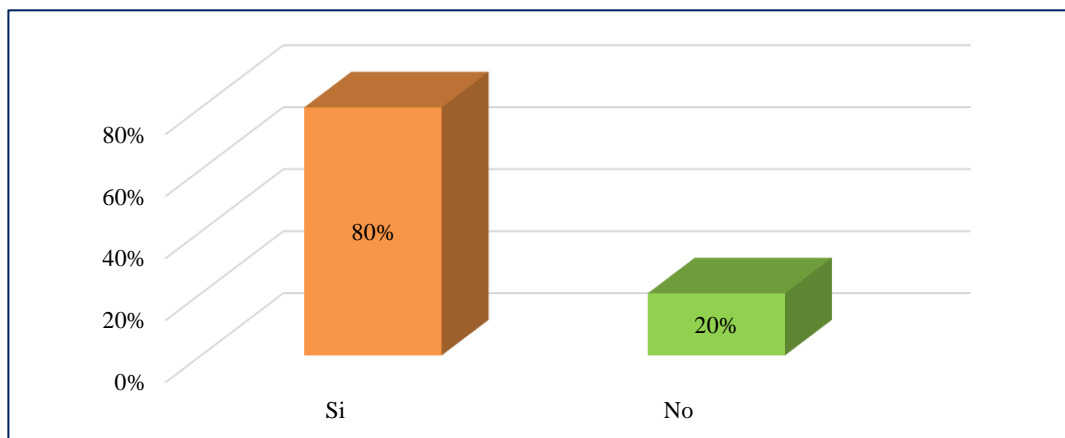
Del total de pobladores encuestados hubo un mayor porcentaje que menciona que el principal problema será el aumento de la circulación vehicular por la zona, por lo cual tenían que tener más cuidado con sus niños como temor a ser atropellados, con ello también el incremento de polvo en la zona, además hubo pocos encuestados que se preocuparon por la alteración de la belleza paisajística del barranco por lo cual mencionaba que con otros proyectos este se podría mejorar si se alteraría, solo hubo un encuestado que dijo que la ejecución del proyecto no generaría ningún problema. La siguiente figura muestra los datos obtenidos:



**Figura 12:** Resultado de la pregunta 4 en porcentajes

**5. ¿Cree usted que la ejecución del proyecto mejorara las condiciones de vida en ambos sectores por los próximos años?**

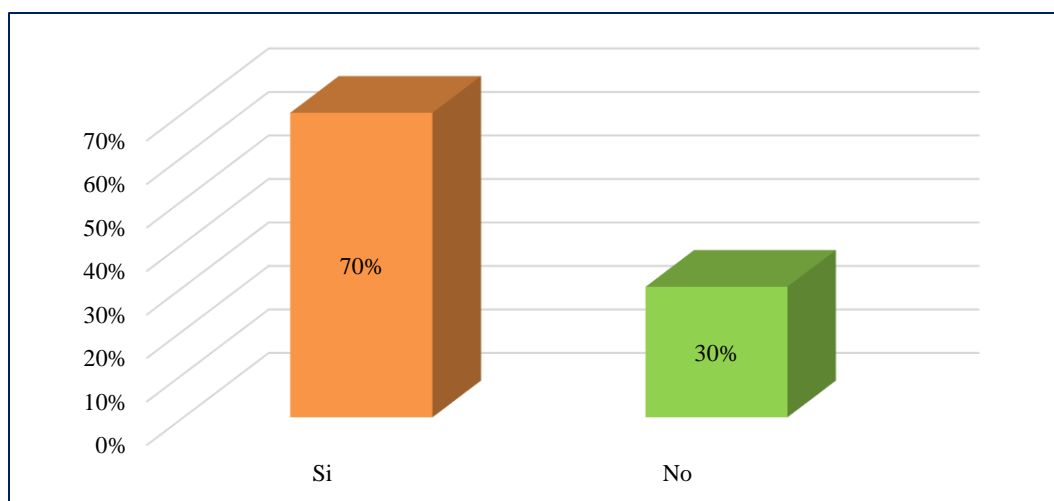
La mayoría está conforme que las condiciones de vida mejoraran pero también hay personas que creen que el desarrollo de este proyecto no les ayudara en mejorar sus condiciones de vida. La siguiente figura muestra los datos obtenidos:



**Figura 13:** Resultado de la pregunta 5 en porcentajes

**6. ¿Cree usted que el desarrollo de una gestión eco turística en la zona post ejecución del proyecto, sería eficiente?**

Hay un gran porcentaje que indica que si sería eficiente el desarrollo de una gestión eco turística, por otro lado, hay también los que creen que en que esto no funcionaría en la zona. La siguiente figura muestra los datos obtenidos:



**Figura 14:** Resultado de la pregunta 6 en porcentajes

### 3.8. Discusión de resultados

De acuerdo a los resultados consolidados de la evaluación de los impactos ambientales, al realizar una evaluación de la línea de base ambiental, con sus componentes físicos, biológicos y socioeconómicos, e identificar las actividades que estarán incluidas en el proceso constructivo, se puede realizar una cuantificación de los impactos, positivos como



negativos, al ambiente natural y socioeconómico, en lo cual se puede constatar que toda ejecución de proyecto genera impactos positivos mayormente en el rubro de la generación de empleo y mejora las condiciones de vida para el largo plazo de las personas beneficiadas con la construcción del pasaje, pero por otro lado están los serios impactos negativos hacia el ambiente en este caso en cuanto a la explotación de canteras y el corte de taludes, ambas asociados a la pérdida directa del suelo y la erosión de los mismos.

El artículo 98° de la ley general del ambiente que trata sobre la conservación de ecosistemas hace hincapié en que esta se orienta a conservar los ciclos y procesos ecológicos, a prevenir procesos de su fragmentación por actividades antrópicas y a dictar medidas de recuperación y rehabilitación, dando prioridad a ecosistemas especiales o frágiles, pero sin embargo debido al diagnóstico situacional y actual del área de influencia del proyecto que se realizó, se evidencio la repercusión de serios problemas ambientales en la degradación del ecosistema presente en la zona, en el cual se debe hacer el llamado a la municipalidad por la falta de toma de acciones para conservar los ecosistemas naturales del barranco Tumino.

Uno de los problemas más serios en los barrancos de la ciudad de Moyobamba, siendo el barranco Tumino no ajeno a ello, es la erosión que se produce en estas áreas, llevada a cabo por problemas ambientales que se distinguieron en el diagnóstico como son el vertimiento o descarga de desechos líquidos y pluviales, y el depósito y acumulación de residuos sólidos en la zona, lo que se discute es la falta de intervención de las autoridades públicas para establecer acciones que conlleven a la prevención, control y mitigación de estos problemas que aparte de producir erosiones, generan la degradación del ambiente del barranco en general.

Si bien la creación del pasaje vehicular mejorara las condiciones de vida de ambos sectores por otro lado está el incremento del tránsito vehicular en la zona, lo cual debido a las características de las calles incrementara la generación de polvo en mayor proporción afectando de esta manera a la población aledaña, así como también se incrementara el tránsito peatonal y con ello la presencia de residuos en el pasaje vehicular y su zona de influencia alterando de esta manera la belleza paisajística del área para lo cual se hace

énfasis en la discusión con la municipalidad en establecer un adecuado plan de manejo de residuos sólidos.

Como otro punto de discusión se menciona a el desarrollo de una gestión eco turística en la zona, para lo cual si se tiene en cuenta la situación actual, esta área no cuenta con las condiciones básicas para el desarrollo de turismo, debido a los serios y graves problemas ambientales que están generando la degradación de los ecosistemas en el barranco y los problemas de salud que podrían adquirir el poblador visitante.

## CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados consolidados de las matrices de evaluación de impactos ambientales, el componente ambiental que produce un impacto alto es la generación de empleos directos e indirectos siendo este positivo así como también la mejora de las condiciones de vida el cual es un impacto benéfico medio, por otro lado están los impactos negativos siendo el incremento del ruido, material particulado y gases, además la alteración del paisaje los impactos de significancia media más representativos, también hay que tener en cuenta los impactos al suelo como la erosión.

Se puede concluir que dentro de las actividades y acciones las que producirán impacto negativo alto tenemos a la explotación de canteras y el corte de taludes en la construcción del proyecto, también el movimiento de tierras, transporte de excedente y conformación del depósito de material excedente, y el transporte de materiales para la ejecución de la obra como impactos adversos de significancia media. Dentro de los impactos positivos de significancia media más representativo esta la reforestación que se tendrá a bien realizar para remediar los impactos ambientales a causar.

Se puede concluir también que la erodabilidad es alta debido a los problemas ambientales presentes en la zona, los cuales son intervinientes principales para el desarrollo de procesos de erosión en el barranco y la degradación de los ecosistemas y el ambiente en general en la zona de influencia del proyecto.

De acuerdo a la encuesta realizada a los pobladores implicados en el desarrollo del proyecto queda demostrado que la mayor parte cree en que el pasaje vehicular mejorara las condiciones de vida del poblador de ambos sectores siendo el principal beneficio la intercomunicación vial entre ambas zonas, estando también todos los pobladores satisfechos con la ejecución de la obra, como principal problema del desarrollo del proyecto los encuestados hicieron mención al incremento del tráfico vehicular y con ello el incremento en la generación de polvo, lo cual generaría molestias en el ciudadano.

Al preguntar si al desarrollar una gestión eco turística sería eficiente en la zona, la mayoría cree que si, pero hay un porcentaje de pobladores que responde negativamente, al creer que el

barranco no está en aptas condiciones para el desarrollo del turismo debido a los problemas ambientales que existen, en los cuales se encuentran inmiscuidos todos ellos.

Es importante mencionar como conclusión también que para desarrollar una gestión eco turística en la zona el cual tenga relación directa con la mejora continua, primero lo que se tiene que hacer es realizar un adecuado manejo de desechos líquidos, pluviales y sólidos que están estrechamente relacionados con la degradación del ambiente, para ello se ha tenido a bien realizar una propuesta, estableciendo medidas de prevención, control y mitigación, como resultado de la caracterización de los impactos ambientales en la construcción del pasaje vehicular.

## **RECOMENDACIONES**

A las autoridades se les recomienda tomar en cuenta esta investigación en la cual se contemplan la propuesta de manejo de desechos líquidos, pluviales y sólidos, lo cual posteriormente favorezca al desarrollo de una gestión eco turístico en la zona, como la que se propone en este estudio.

A los ingenieros ejecutores del proyecto, tener en cuenta el plan de manejo ambiental del proyecto y seguir así las medidas mitigadoras ambientales para llevar a cabo una buena gestión ambiental en obra la cual permitirá un buen manejo y organización del proyecto y sus componentes ambientales (físico, biológico y socioeconómicos y culturales) involucrados, así como también se les recomienda tener en cuenta el plan de contingencias y el programa de seguimiento, supervisión, control y vigilancia ambiental, que conlleve a la correcta y adecuada ejecución de la obra.

A la población en particular de ambos sectores aledaños al barranco Tumino, que tomen conciencia ambiental del serio problema que están causando por el desarrollo de sus actividades diarias. A ellos y la población Moyobambina en general, recomendarles el involucrarse en las actividades y proyectos que se realizan y realizarán en el distrito, provincia o región, puesto que así se pueden buscar mejores alternativas de solución para las molestias que se puedan ejecutar durante la realización de los proyectos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACI/ Ecología y Servicios S.A. Estudio de Impacto Ambiental para la Rehabilitación de la Carretera CA: 11 La Entrada – El Florido. Honduras, 2011.
- ACOMISA. S.A. Estudio de Impacto Ambiental, Proyecto Línea de Transmisión Huallaga – La Union 60 kV y Subestaciones. Perú, 2010.
- ANDRÉS, Manuela. Evaluación de impacto ambiental de proyectos y actividades agroforestales. 1º ed. España: Ediciones de la Universidad de Castilla – La Mancha, 2006.
- CASTRO MEDINA, W. Zonificación Ecológica Económica del Alto Mayo, informe temático: Geología. Pág. 1-33, 2007.
- CASTRO MEDINA, W. Zonificación Ecológica Económica del Alto Mayo, informe temático: Geomorfología. Pág. 1-25, 2007.
- CHUQUIAJAS, Mirla. Evaluación Preliminar de impacto Ambiental de la Construcción del Aeropuerto Nacional de la Localidad de Calzada 2012. (Tesis de grado). Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto. Moyobamba, 2012.
- COMISIÓN EUROPEA. "Prevención y control integrado de la contaminación". Instituto de estudios tecnológicos, Sevilla, España, 2003.
- CONESA, Vicente. Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 2º ed. España: Editorial Mundi-Prenda, 1997.
- Decreto Legislativo N° 1278. Decreto Legislativo que Aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Lima, 2017.

D.S. N° 074-2001-PCM “Aprueban Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad del Aire”.

D.S. N° 003-2008-MINAM “Aprueban Estándares de Calidad Ambiental para Aire”.

Decreto Supremo N° 085-2003-PCM “Reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental para ruido”.

EPA. "Control de olores en el manejo de bio sólidos". Washington D.C. EE.UU.  
<http://www.epa.gov/owmitnet/mtbfact.htm>, 2000.

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI). Estación meteorológica de Moyobamba. Datos meteorológicos: temperatura y precipitación (2012, 2013, 2014, 2015).

ESCOBEDO TORRES, R. Zonificación Ecológica Económica del Alto Mayo, informe temático: Suelos. Pág. 1-45, 2007.

ESCOBEDO TORRES, R. Zonificación Ecológica Económica del Alto Mayo, informe temático: Fisiografía.1-23. Pág. 1-45, 2007.

Glosario de Términos de la Gestión Ambiental Peruana. Dirección General de Políticas, Normas e Instrumentos de Gestión Ambiental. Viceministro de Gestión Ambiental (MINAM). 2012.

GÓMEZ, Domingo y GÓMEZ, Teresa. Evaluación de Impacto Ambiental. 3° ed. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 2013.

LOBO, M. "Informe, aspectos Ambientales, sociales y Económicos, industria frigorífica". Argentina, 2009.

- NAVARRO, P., MORAL, H., GÓMEZ, L., MATAIX, B. "Residuos Orgánicos y Agricultura"  
Universidad de Alicante, secretariado de publicaciones. Murcia, España, 1995.
- PROARCA/SIGMA. "Guía básica de manejo ambiental de rastros municipales". Quito,  
Ecuador, 2004.
- RODAS, Luis y MESTANZA, Ever. Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Trocha  
Carrozable Carrizal- Monte Rico Distritos Jepelacio - San Martin Alao, Region San  
Martin Propuesta Metodológica. (Tesis de grado). Universidad Nacional de San Martín –  
Tarapoto. Moyobamba, 2006.
- RODRÍGUEZ, C. "Residuos ganaderos Cursos de Introducción a la Producción Animal".  
FAV, UNRC, 2002.
- SERRA, J. Análisis del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Construcción de la  
Línea de Transmisión Moyobamba – Iquitos. Perú. 2016.
- UNIÓN EUROPEA. "Guía de buenas prácticas para la gestión de residuos industriales"  
España. [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar), 2006.

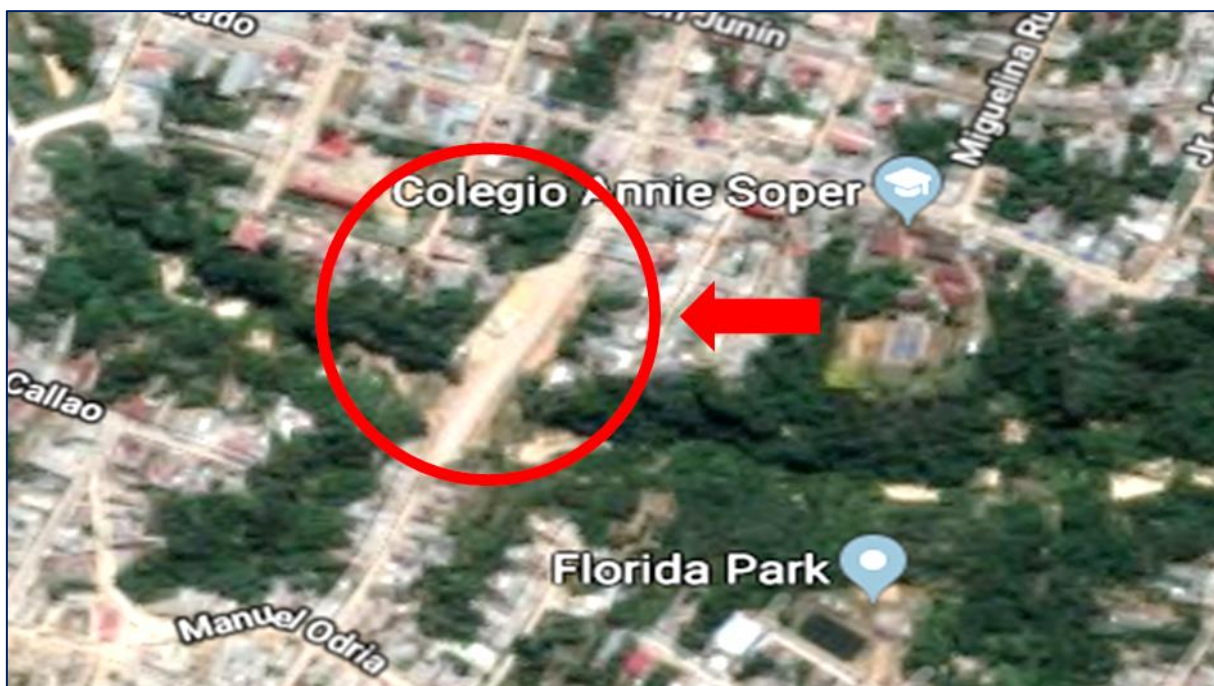


## **ANEXOS**

## Anexo A

### Ubicación del proyecto a nivel regional



**Anexo B****Zona de intervención del proyecto****Anexo C****Imagen georreferencial del área de influencia del pasaje vehicular**

**Anexo D****Encuesta realizada a la población****ENCUESTA SOBRE LA OPINIÓN DE LA POBLACIÓN DEL ÁREA DE  
INFLUENCIA DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PASAJE  
VEHICULAR**

1. ¿Tiene usted conocimiento acerca de la ejecución del proyecto de construcción del pasaje vehicular Huastilla - Doñe?

☐ Conoce      ☐ No conoce

2. ¿Se encuentra usted satisfecho con el desarrollo del proyecto?

☐ Satisfecho      ☐ Insatisfecho      ☐ No opina

3. ¿Cuál cree usted que será el principal beneficio que le puede brindar la construcción del pasaje vehicular?

☐ Intercomuniación entre sectores      ☐ Generación de empleo  
☐ Ahorro de tiempos      ☐ Ningun beneficio

4. ¿Cuál cree usted que será el principal problema que traerá el proyecto en ejecución?

☐ Mayor circulación vehicular      ☐ Incremento de polvo  
☐ Alteración de belleza paisajística      ☐ Ningun problema

5. ¿Cree usted que la ejecución del proyecto mejorara las condiciones de vida en ambos sectores por los próximos años?

☐ Si      ☐ No

6. ¿Cree usted que el desarrollo de una gestión eco turístico en la zona post ejecución del proyecto, sería eficiente?

☐ Si      ☐ No

## Anexo E

### Matrices de evaluación de impactos ambientales

#### 1. Matriz de intensidad (I) de los impactos ambientales

		Actividades - Acciones	ETAPAS DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO													
			PRELIMINAR				CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
			Trazo y replanteo	Desbroce y limpieza	Habilitación de campamento y señalización	Explotación de canteras	Corte de taludes	Movimiento de tierras	Transporte de excedentes y conformación del DME	Transporte de materiales para la construcción del pasaje	Compactación de materiales	Conformación de terraplenes	Manejo de residuos	Reforestación	Flujo vehicular	Mantenimiento del pasaje vehicular
Medio	Componentes Ambientales															Peso relativo de componentes
ABIOTICO	Agua	Contaminación	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	2.0
	Aire	Incremento de gases de combustión	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	2.0	1.0
		Incremento de material particulado	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0.0	0.0	2.0	1.0
		Incremento de niveles de ruido	0.0	0.0	0.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	0.0	0.0	2.0	1.0
			0.0	0.0	0.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	0.0	0.0	2.0	1.0
	Suelo	Erosión del suelo	0.0	0.0	0.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Compactación del suelo	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0	1.0	2.0	2.0	0.0	0.0	0.0	1.0
		Contaminación del suelo	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0
		Pérdida directa del suelo	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Relieve y Geodinámica	Alteración del patrón de drenaje	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0

BIOTICO		Desestabilización de taludes	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>5.0</b>
	Paisaje	Paisaje	0.0	2.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	3.0	0.0	1.0	<b>10.0</b>
	Flora	Cobertura vegetal	0.0	2.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	<b>7.0</b>
	Fauna	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna silvestre	0.0	2.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>7.0</b>
		Hábitat	0.0	2.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	<b>7.0</b>
SOCIOECONOMICO Y CULTURAL	Cultural	Probable perturbación de zonas arqueológicas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>0.0</b>
	Social	Posibles conflictos con los propietarios de predios afectados	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>2.0</b>
		Afectación a la salud del poblador	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>2.0</b>
		Afectación a la salud del trabajador	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	<b>8.0</b>
		Mejora de las condiciones de vida	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	<b>10.0</b>
	Económico	Generación de empleos directos e indirectos	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	<b>21.0</b>
<b>Peso relativo de actividades</b>			<b>1.0</b>	<b>9.0</b>	<b>2.0</b>	<b>18.0</b>	<b>17.0</b>	<b>15.0</b>	<b>13.0</b>	<b>13.0</b>	<b>11.0</b>	<b>14.0</b>	<b>6.0</b>	<b>12.0</b>	<b>10.0</b>	<b>8.0</b>	<b>149.0</b>

\*Nota: El valor numérico de intensidad varía de 1 a 3 dependiendo del grado de cambio sufrido, siendo 3= valor indicativo de mayor impacto, 2 = impacto moderado, se designa el valor 1 a los impactos leves o imperceptibles y 0 para impactos inexistentes,

## 2. Matriz de extensión (Ex) de los impactos ambientales

<div>Medio</div> <div>Componentes Ambientales</div> <div>Actividades - Acciones</div>			ETAPAS DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO														
			PRELIMINAR					CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
			Trazo y replanteo	Desbroce y limpieza	Habilitación de campamento y señalización	Explotación de canteras	Corte de taludes	Movimiento de tierras	Transporte de excedentes y conformación del DME	Transporte de materiales para la construcción del pasaje	Compactación de materiales	Conformación de terraplenes	Manejo de residuos	Reforestación	Flujo vehicular	Mantenimiento del pasaje vehicular	Peso relativo de componentes
ABIOTICO	Agua	Contaminación	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	2.0
	Aire	Incremento de gases de combustión	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	1.0	1.0	9.0
		Incremento de material particulado	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	1.0	1.0	9.0
		Incremento de niveles de ruido	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	1.0	1.0	9.0
	Suelo	Erosión del suelo	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0
		Compactación del suelo	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	6.0
		Contaminación del suelo	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0	6.0
		Pérdida directa del suelo	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0
	Relieve y Geodinámica	Alteración del patrón de drenaje	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0
		Desestabilización de taludes	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0
	Paisaje	Paisaje	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	2.0	0.0	1.0	8.0
BIOTICO	Flora	Cobertura vegetal	0.0	1.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	5.0
	Fauna	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna silvestre	0.0	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0
		Hábitat	0.0	1.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	4.0

<b>SOCIOECONOMICO Y CULTURAL</b>	Cultural	Probable perturbación de zonas arqueológicas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>0.0</b>
	Social	Posibles conflictos con los propietarios de predios afectados	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>2.0</b>
		Afectación a la salud del poblador	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>2.0</b>
		Afectación a la salud del trabajador	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	<b>8.0</b>
		Mejora de las condiciones de vida	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	<b>10.0</b>
	Económico	Generación de empleos directos e indirectos	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	<b>15.0</b>
	<b>Peso relativo de actividades</b>		<b>1.0</b>	<b>5.0</b>	<b>2.0</b>	<b>14.0</b>	<b>13.0</b>	<b>12.0</b>	<b>11.0</b>	<b>11.0</b>	<b>7.0</b>	<b>10.0</b>	<b>6.0</b>	<b>8.0</b>	<b>8.0</b>	<b>8.0</b>	<b>116.0</b>

\*Nota: El valor de la extensión es de 3 para impactos regionales, 2 para impactos locales, 1 para impactos puntuales y 0 para impactos inexistentes.



## 3. Matriz de duración (D) de los impactos ambientales

<div>Medio</div> <div>Componentes Ambientales</div> <div>Actividades - Acciones</div>			ETAPAS DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO														
			PRELIMINAR				CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
			Trazo y replanteo	Desbroce y limpieza	Habilitación de campamento y señalización	Explotación de canteras	Corte de taludes	Movimiento de tierras	Transporte de excedentes y conformación del DME	Transporte de materiales para la construcción del pasaje	Compactación de materiales	Conformación de terraplenes	Manejo de residuos	Reforestación	Flujo vehicular	Mantenimiento del pasaje vehicular	Peso relativo de componentes
ABIOTICO	Agua	Contaminación	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	2.0
	Aire	Incremento de gases de combustión	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	3.0	1.0	11.0
		Incremento de material particulado	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	3.0	1.0	11.0
		Incremento de niveles de ruido	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	3.0	1.0	11.0
	Suelo	Erosión del suelo	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0
		Compactación del suelo	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	6.0
		Contaminación del suelo	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0	6.0
		Pérdida directa del suelo	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0
	Relieve y Geodinámica	Alteración del patrón de drenaje	0.0	0.0	0.0	3.0	3.0	3.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0
		Desestabilización de taludes	0.0	0.0	0.0	3.0	3.0	3.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0
	Paisaje	Paisaje	0.0	1.0	1.0	3.0	3.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	3.0	0.0	3.0	15.0
BIOTICO	Flora	Cobertura vegetal	0.0	1.0	0.0	3.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	10.0
	Fauna	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna silvestre	0.0	3.0	0.0	3.0	3.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.0

SOCIOECONOMICO Y CULTURAL		Hábitat	0.0	3.0	0.0	3.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	<b>12.0</b>
	Cultural	Probable perturbación de zonas arqueológicas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>0.0</b>
	Social	Posibles conflictos con los propietarios de predios afectados	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>2.0</b>
		Afectación a la salud del poblador	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>2.0</b>
		Afectación a la salud del trabajador	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	<b>8.0</b>
		Mejora de las condiciones de vida	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	<b>15.0</b>
	Económico	Generación de empleos directos e indirectos	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	3.0	1.0	<b>16.0</b>
		<b>Peso relativo de actividades</b>	<b>1.0</b>	<b>9.0</b>	<b>2.0</b>	<b>28.0</b>	<b>25.0</b>	<b>16.0</b>	<b>11.0</b>	<b>11.0</b>	<b>7.0</b>	<b>11.0</b>	<b>7.0</b>	<b>13.0</b>	<b>16.0</b>	<b>11.0</b>	<b>168.0</b>

\*Nota: El valor numérico de la duración es de 3 para impactos de largo plazo (más de 10 años), 2 para impactos de mediano plazo (5 a 10 años), 1 para impactos de corto plazo (menos de 5 años) y 0 para impactos de ninguna duración

## 4. Matriz de carácter de los impactos ambientales (signo) positivo o negativo

<div>Medio</div> <div>Componentes Ambientales</div> <div>Actividades - Acciones</div>			ETAPAS DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO													
			PRELIMINAR				CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
			Trazo y replanteo	Desbroce y limpieza	Habilitación de campamento y señalización	Explotación de canteras	Corte de taludes	Movimiento de tierras	Transporte de excedentes y conformación del DME	Transporte de materiales para la construcción del pasaje	Compactación de materiales	Conformación de terraplenes	Manejo de residuos	Reforestación	Flujo vehicular	Mantenimiento del pasaje vehicular
ABIOTICO	Agua	Contaminación	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	-1	0	0	0
	Aire	Incremento de gases de combustión	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1
		Incremento de material particulado	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1
		Incremento de niveles de ruido	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1
	Suelo	Erosión del suelo	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0
		Compactación del suelo	0	0	0	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1
		Contaminación del suelo	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	0	-1	0
		Pérdida directa del suelo	0	0	0	-1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Relieve y Geodinámica	Alteración del patrón de drenaje	0	0	0	-1	-1	-1	0	0	0	-1	0	0	0	0
		Desestabilización de taludes	0	0	0	-1	-1	-1	0	0	0	-1	0	0	0	0
	Paisaje	Paisaje	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	0	0	1	0	1
BIOTICO	Flora	Cobertura vegetal	0	-1	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	Fauna	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna silvestre	0	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0

SOCIOECONOMICO Y CULTURAL		Hábitat	0	-1	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	Cultural	Probable perturbación de zonas arqueológicas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Posibles conflictos con los propietarios de predios afectados	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0
	Social	Afectación a la salud del poblador	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0
		Afectación a la salud del trabajador	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0
		Mejora de las condiciones de vida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
	Económico	Generación de empleos directos e indirectos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

\*Nota: Un signo negativo (-1) implica un impacto adverso y un signo positivo (+1) un impacto benéfico. Un espacio en blanco implica que no hay impacto producido. El número no indicara el grado de impacto, duración, extensión, intensidad, etc

## 5. Matriz de magnitud (M) de los impactos ambientales

Medio  Componentes Ambientales			ETAPAS DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO																	
			PRELIMINAR			CONSTRUCCIÓN							OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO							
			Trazo y replanteo	Desbroce y limpieza	Habilitación de campamento y señalización	Explotación de canteras	Corte de taludes	Movimiento de tierras	Transporte de excedentes y conformación del DME	Transporte de materiales para la construcción del pasaje	Compactación de materiales	Conformación de terraplenes	Manejo de residuos	Reforestación	Flujo vehicular	Mantenimiento del pasaje vehicular	Magnitud total del impacto sobre los componentes ambientales respectivos	Número de impactos positivos	Número de impactos negativos	Número de impactos neutros
ABIOTICO	Agua	Contaminación	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.0	0.0	0.0	0.0	-2.0	0.0	2.0	12.0
	Aire	Incremento de gases de combustión	0.0	0.0	0.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	0.0	0.0	-1.8	-1.0	-9.8	0.0	9.0	5.0
		Incremento de material particulado	0.0	0.0	0.0	-1.0	-1.0	-1.4	-1.4	-1.4	-1.4	-1.4	0.0	0.0	-1.8	-1.0	-11.8	0.0	9.0	5.0
		Incremento de niveles de ruido	0.0	0.0	0.0	-1.4	-1.4	-1.4	-1.0	-1.0	-1.4	-1.4	0.0	0.0	-1.8	-1.0	-11.8	0.0	9.0	5.0
	Suelo	Erosión del suelo	0.0	0.0	0.0	-1.4	-1.4	-1.0	-1.0	-1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-5.8	0.0	5.0	9.0
		Compactación del suelo	0.0	0.0	0.0	-1.0	0.0	0.0	-1.0	-1.0	-1.4	-1.4	0.0	0.0	0.0	-1.0	-6.8	0.0	6.0	8.0
		Contaminación del suelo	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	0.0	0.0	-1.0	0.0	-1.0	0.0	-6.0	0.0	6.0	8.0
		Pérdida directa del suelo	0.0	0.0	0.0	-1.8	0.0	-1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-2.8	0.0	2.0	12.0
	Relieve y Geodinámica	Alteración del patrón de drenaje	0.0	0.0	0.0	-1.4	-1.4	-1.4	0.0	0.0	0.0	-1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-5.2	0.0	4.0	10.0
		Desestabilización de taludes	0.0	0.0	0.0	-1.4	-1.8	-1.4	0.0	0.0	0.0	-1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-5.6	0.0	4.0	10.0
Paisaje	Paisaje	0.0	-1.4	-1.0	-1.4	-1.4	0.0	0.0	0.0	-1.0	0.0	0.0	2.6	0.0	1.4	-2.2	2.0	5.0	7.0	
BIOTICO	Flora	Cobertura vegetal	0.0	-1.4	0.0	-1.4	-1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	-1.6	1.0	3.0	10.0
	Fauna	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna silvestre	0.0	-1.8	0.0	-1.4	-1.4	-1.0	-1.0	-1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-7.6	0.0	6.0	8.0

SOCIOECONOMICO Y CULTURAL		Hábitat	0.0	-1.8	0.0	-1.4	-1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0	-2.4	1.0	3.0	10.0			
	Cultural	Probable perturbación de zonas arqueológicas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0				
	Social	Posibles conflictos con los propietarios de predios afectados	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.0	-1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-2.0	0.0	2.0	12.0		
		Afectación a la salud del poblador	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.0	-1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-2.0	0.0	2.0	12.0		
		Afectación a la salud del trabajador	0.0	0.0	0.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-8.0	0.0	8.0	6.0		
		Mejora de las condiciones de vida	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	0.0	0.0	0.0	11.0	5.0	0.0	9.0
	Económico	Generación de empleos directos e indirectos	1.0	1.0	1.0	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.0	1.0	1.8	1.0	0.0	0.0	0.0	17.6	14.0	0.0	0.0
		Magnitud total del impacto sobre las actividades - acciones respectivas	1.0	-5.4	0.0	15.6	14.2	11.2	-9.0	-9.0	-5.8	-4.6	0.2	10.6	-2.4	0.6	0.0	-64.8	...	...	...		
		Número de impactos positivos	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	5.0	2.0	3.0	0.0	23.0	...	...	...		
		Número de impactos negativos	0.0	4.0	1.0	13.0	12.0	11.0	10.0	10.0	6.0	7.0	3.0	0.0	4.0	4.0	0.0	...	...	85.0	...		
	Número de impactos neutros	19.0	15.0	18.0	6.0	7.0	8.0	9.0	9.0	13.0	11.0	15.0	15.0	14.0	13.0	0.0	...	...	...	172.0			

\*Nota: Simbología:      Peso del factor intensidad, Wi: 0.40

Magnitud = Signo (I\*Wi + Ex\*We + D\*Wd)

Peso del factor extensión, We: 0.40

Peso del factor duración, Wd: 0.20

Identificación por colores: Impactos negativos

Impactos positivos

No impacto o neutro



## 6. Matriz de reversibilidad (RV) de los impactos ambientales

<div>Medio</div> <div>Componentes Ambientales</div> <div>Actividades - Acciones</div>			ETAPAS DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO														
			PRELIMINAR				CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
			Trazo y replanteo	Desbroce y limpieza	Habilitación de campamento y señalización	Explotación de canteras	Corte de taludes	Movimiento de tierras	Transporte de excedentes y conformación del DME	Transporte de materiales para la construcción del pasaje	Compactación de materiales	Conformación de terraplenes	Manejo de residuos	Reforestación	Flujo vehicular	Mantenimiento del pasaje vehicular	Peso relativo de componentes
ABIOTICO	Agua	Contaminación	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	2.0
	Aire	Incremento de gases de combustión	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	3.0	1.0	11.0
		Incremento de material particulado	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	3.0	1.0	11.0
		Incremento de niveles de ruido	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	3.0	1.0	11.0
	Suelo	Erosión del suelo	0.0	0.0	0.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0
		Compactación del suelo	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	8.0
		Contaminación del suelo	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0	6.0
		Pérdida directa del suelo	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0
	Relieve y Geodinámica	Alteración del patrón de drenaje	0.0	0.0	0.0	2.0	2.0	2.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0
		Desestabilización de taludes	0.0	0.0	0.0	2.5	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.5
	Paisaje	Paisaje	0.0	2.5	2.5	2.5	2.5	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	2.0	0.0	1.0	15.0
BIOTICO	Flora	Cobertura vegetal	0.0	2.0	0.0	3.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	10.0
	Fauna	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna silvestre	0.0	2.0	0.0	3.0	3.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.0
		Hábitat	0.0	2.5	0.0	3.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	11.0

<b>SOCIOECONOMICO Y CULTURAL</b>	Cultural	Probable perturbación de zonas arqueológicas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>0.0</b>
	Social	Posibles conflictos con los propietarios de predios afectados	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>2.0</b>
		Afectación a la salud del poblador	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>2.0</b>
		Afectación a la salud del trabajador	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	<b>8.0</b>
		Mejora de las condiciones de vida	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	<b>6.0</b>
	Económico	Generación de empleos directos e indirectos	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	1.0	2.0	1.0	2.0	<b>36.0</b>
<b>Peso relativo de actividades</b>			<b>3.0</b>	<b>12.0</b>	<b>5.5</b>	<b>31.0</b>	<b>26.5</b>	<b>17.0</b>	<b>14.0</b>	<b>14.0</b>	<b>10.0</b>	<b>12.0</b>	<b>5.0</b>	<b>10.5</b>	<b>12.0</b>	<b>8.0</b>	<b>180.5</b>

\*Nota: El valor numérico de la reversibilidad es de 3 para impactos irrecuperables, 2,5 para impactos recuperables a largo plazo (más de 20 años), 2 para impactos parcialmente reversibles, 1 para impactos altamente reversibles y 0 para impactos neutros.



## 7. Matriz de riego (RG) de los impactos ambientales

Medio			ETAPAS DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO														
			PRELIMINAR					CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
			Actividades - Acciones														
Componentes Ambientales		Trazo y replanteo	Desbroce y limpieza	Habilitación de campamento y señalización	Explotación de canteras	Corte de taludes	Movimiento de tierras	Transporte de excedentes y conformación del DME	Transporte de materiales para la construcción del pasaje	Compactación de materiales	Conformación de terraplenes	Manejo de residuos	Reforestación	Flujo vehicular	Mantenimiento del pasaje vehicular	Peso relativo de componentes	
ABIOTICO	Agua	Contaminación	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	2.0
	Aire	Incremento de gases de combustión	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0.0	0.0	3.0	1.0	15.0
		Incremento de material particulado	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0.0	0.0	3.0	1.0	15.0
		Incremento de niveles de ruido	0.0	0.0	0.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0.0	0.0	3.0	1.0	18.0
	Suelo	Erosión del suelo	0.0	0.0	0.0	3.0	3.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0
		Compactación del suelo	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0	1.0	2.0	2.0	0.0	0.0	0.0	1.0	8.0
		Contaminación del suelo	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0	6.0
		Pérdida directa del suelo	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0
	Relieve y Geodinámica	Alteración del patrón de drenaje	0.0	0.0	0.0	3.0	3.0	3.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0
		Desestabilización de taludes	0.0	0.0	0.0	3.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0
Paisaje	Paisaje	0.0	2.0	1.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	3.0	0.0	1.0	14.0	
BIOTICO	Flora	Cobertura vegetal	0.0	2.0	0.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	10.0
	Fauna	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna silvestre	0.0	2.0	0.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0
		Hábitat	0.0	2.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	7.0

<b>SOCIOECONOMICO Y CULTURAL</b>	Cultural	Probable perturbación de zonas arqueológicas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>0.0</b>
	Social	Posibles conflictos con los propietarios de predios afectados	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>2.0</b>
		Afectación a la salud del poblador	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>2.0</b>
		Afectación a la salud del trabajador	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	<b>8.0</b>
		Mejora de las condiciones de vida	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	2.0	3.0	3.0	3.0	<b>14.0</b>
	Económico	Generación de empleos directos e indirectos	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	<b>42.0</b>
	<b>Peso relativo de actividades</b>		<b>3.0</b>	<b>11.0</b>	<b>4.0</b>	<b>30.0</b>	<b>25.0</b>	<b>19.0</b>	<b>16.0</b>	<b>16.0</b>	<b>14.0</b>	<b>17.0</b>	<b>8.0</b>	<b>15.0</b>	<b>16.0</b>	<b>11.0</b>	<b>205.0</b>

\*Nota: El valor numérico del riesgo es de 3 para impactos que tienen una probabilidad de ocurrencia alta (más del 50%), 2 para impactos que tienen una probabilidad media (del 10 al 50%), 1 para impactos con probabilidad de ocurrencia baja (menos del 10%) y 0 para impactos sin ocurrencia.

## 8. Matriz de índice de impacto ambiental (VIA)

<div>Medio</div> <div>Componentes Ambientales</div> <div>Actividades - Acciones</div>			ETAPAS DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO														
			PRELIMINAR				CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					Total
			Trazo y replanteo	Desbroce y limpieza	Habilitación de campamento y señalización	Explotación de canteras	Corte de taludes	Movimiento de tierras	Transporte de excedentes y conformación del DME	Transporte de materiales para la construcción del pasaje	Compactación de materiales	Conformación de terraplenes	Manejo de residuos	Reforestación	Flujo vehicular	Mantenimiento del pasaje vehicular	
ABIOTICO	Agua	Contaminación	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	<b>2.0</b>
	Aire	Incremento de gases de combustión	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.2	1.2	1.2	0.0	0.0	1.8	1.0	<b>10.7</b>
		Incremento de material particulado	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.1	1.4	1.4	1.4	1.4	0.0	0.0	2.4	1.0	<b>12.2</b>
		Incremento de niveles de ruido	0.0	0.0	0.0	1.4	1.4	1.4	1.2	1.2	1.4	1.4	0.0	0.0	2.4	1.0	<b>13.0</b>
	Suelo	Erosión del suelo	0.0	0.0	0.0	2.0	2.0	1.2	1.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>7.6</b>
		Compactación del suelo	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	1.0	1.0	1.4	1.4	0.0	0.0	0.0	1.0	<b>7.2</b>
		Contaminación del suelo	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0	<b>6.0</b>
		Pérdida directa del suelo	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>3.7</b>
	Relieve y Geodinámica	Alteración del patrón de drenaje	0.0	0.0	0.0	2.0	2.0	2.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>6.9</b>
		Desestabilización de taludes	0.0	0.0	0.0	2.1	2.4	1.7	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>7.5</b>
	Paisaje	Paisaje	0.0	1.9	1.3	2.1	1.9	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	2.5	0.0	1.1	<b>12.3</b>
BIOTICO	Flora	Cobertura vegetal	0.0	1.7	0.0	2.2	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	<b>8.4</b>
	Fauna	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna silvestre	0.0	1.9	0.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>8.8</b>
		Hábitat	0.0	2.1	0.0	1.6	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	<b>7.7</b>

<b>SOCIOECONOMICO Y CULTURAL</b>	Cultural	Probable perturbación de zonas arqueológicas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>0.0</b>
	Social	Posibles conflictos con los propietarios de predios afectados	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>2.0</b>
		Afectación a la salud del poblador	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>2.0</b>
		Afectación a la salud del trabajador	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	<b>8.0</b>
		Mejora de las condiciones de vida	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	1.7	2.3	1.9	1.9	<b>9.8</b>
	Económico	Generación de empleos directos e indirectos	1.9	1.9	1.9	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	1.4	1.7	1.8	1.7	<b>27.9</b>
	<b>Total</b>		<b>1.9</b>	<b>9.5</b>	<b>3.2</b>	<b>24.3</b>	<b>21.3</b>	<b>15.9</b>	<b>13.3</b>	<b>13.3</b>	<b>10.2</b>	<b>12.8</b>	<b>6.1</b>	<b>11.6</b>	<b>11.3</b>	<b>8.8</b>	<b>163.6</b>

Simbología:   Peso del Factor Reversibilidad,  $W_{RV}$ : 0.30

                  Peso del Factor Riesgo,  $W_{RG}$ : 0.30

                  Peso del Factor Magnitud,  $W_M$ : 0.40

$VIA = +POTENCIA (RV; W_{RV}) * POTENCIA (RG; W_{RG}) * POTENCIA (ABS (M); W_M)$

\*ABS (devuelve el valor absoluto de un número, es decir, un número sin signo.

## 9. Matriz de significancia de los impactos ambientales

<div>Medio</div> <div>Componentes Ambientales</div>		Actividades - Acciones	ETAPAS DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO													
			PRELIMINAR				CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
			Trazo y replanteo	Desbroce y limpieza	Habilitación de campamento y señalización	Explotación de canteras	Corte de taludes	Movimiento de tierras	Transporte de excedentes y conformación del DMEtes	Transporte de materiales para la construcción del pasaje	Compactación de materiales	Conformación de terraplenes	Manejo de residuos	Reforestación	Flujo vehicular	Mantenimiento del pasaje vehicular
ABIOTICO	Agua	Contaminación	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	bajo	neutro	neutro	neutro	neutro	bajo	neutro	neutro	neutro
	Aire	Incremento de gases de combustión	neutro	neutro	neutro	bajo	bajo	bajo	medio	medio	medio	medio	neutro	neutro	medio	bajo
		Incremento de material particulado	neutro	neutro	neutro	bajo	bajo	medio	medio	medio	medio	medio	neutro	neutro	alto	bajo
		Incremento de niveles de ruido	neutro	neutro	neutro	medio	medio	medio	medio	medio	medio	medio	neutro	neutro	alto	bajo
	Suelo	Erosión del suelo	neutro	neutro	neutro	medio	medio	medio	medio	medio	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro
		Compactación del suelo	neutro	neutro	neutro	medio	neutro	neutro	bajo	bajo	medio	medio	neutro	neutro	neutro	bajo
		Contaminación del suelo	neutro	neutro	neutro	neutro	bajo	bajo	bajo	bajo	neutro	neutro	bajo	neutro	bajo	neutro
		Pérdida directa del suelo	neutro	neutro	neutro	alto	neutro	medio	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro
	Relieve y Geodinámica	Alteración del patrón de drenaje	neutro	neutro	neutro	medio	medio	medio	neutro	neutro	neutro	bajo	neutro	neutro	neutro	neutro
		Desestabilización de taludes	neutro	neutro	neutro	alto	alto	medio	neutro	neutro	neutro	medio	neutro	neutro	neutro	neutro
	Paisaje	Paisaje	neutro	medio	medio	alto	medio	neutro	neutro	neutro	medio	neutro	neutro	alto	neutro	medio

<b>BIOTICO</b>	Flora	Cobertura vegetal	neutro	medio	neutro	alto	medio	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	alto	neutro	neutro
	Fauna	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna silvestre	neutro	medio	neutro	medio	medio	bajo	bajo	bajo	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro
		Hábitat	neutro	alto	neutro	medio	medio	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	alto	neutro	neutro
<b>SOCIOECONOMICO Y CULTURAL</b>	Cultural	Probable perturbación de zonas arqueológicas	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro
	Social	Posibles conflictos con los propietarios de predios afectados	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	bajo	bajo	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro
		Afectación a la salud del poblador	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	bajo	bajo	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro
		Afectación a la salud del trabajador	neutro	neutro	neutro	bajo	bajo	bajo	bajo	bajo	bajo	bajo	bajo	neutro	neutro	neutro
		Mejora de las condiciones de vida	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	medio	medio	alto	medio	medio
	Económico	Generación de empleos directos e indirectos	medio	medio	medio	alto	alto	alto	alto	alto	alto	alto	medio	medio	medio	medio

Significancia de los impactos, si:

<b>VIA = 0: Neutro,</b>
<b>0 &lt; VIA ≤ 1: Bajo,</b>
<b>1 &lt; VIA ≤ 2: Medio,</b>
<b>2 &lt; VIA ≤ 3: Alto.</b>

## 10. Resultados consolidados de las Matrices de Evaluación de Impactos Ambientales

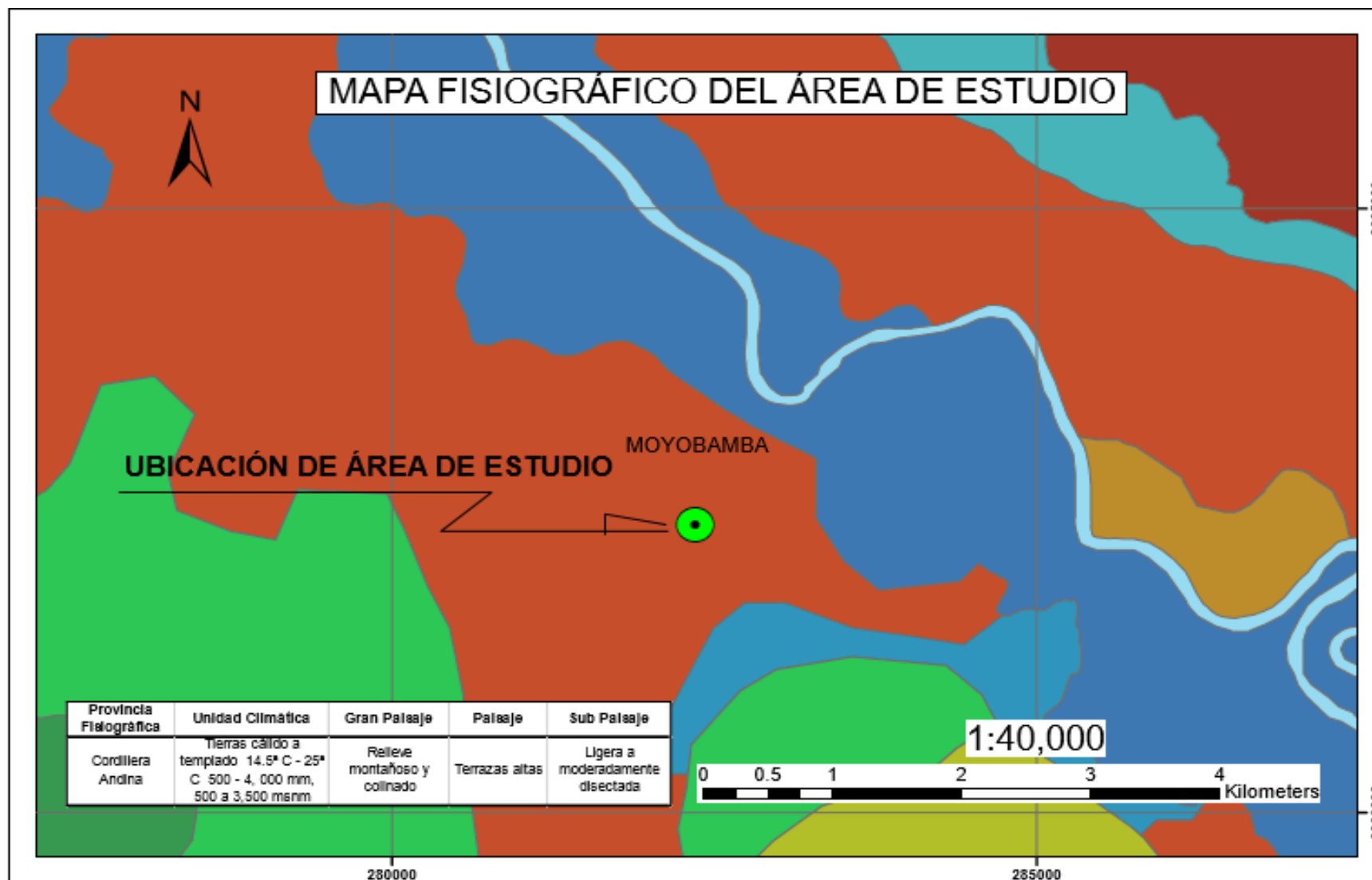
<b>Componentes Ambientales del Proyecto</b>		
	VIA consolidado	Porcentaje
<b>Contaminación</b>	2.0	1.2
<b>Incremento de gases de combustión</b>	10.7	6.5
<b>Incremento de material particulado</b>	12.2	7.5
<b>Incremento de niveles de ruido</b>	13.0	7.9
<b>Erosión del suelo</b>	7.6	4.7
<b>Compactación del suelo</b>	7.2	4.4
<b>Contaminación del suelo</b>	6.0	3.7
<b>Pérdida directa del suelo</b>	3.7	2.2
<b>Alteración del patrón de drenaje</b>	6.9	4.2
<b>Desestabilización de taludes</b>	7.5	4.6
<b>Paisaje</b>	12.3	7.5
<b>Cobertura vegetal</b>	8.4	5.1
<b>Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna silvestre</b>	8.8	5.4
<b>Hábitat</b>	7.7	4.7
<b>Probable perturbación de zonas arqueológicas</b>	0.0	0.0
<b>Posibles conflictos con los propietarios de predios afectados</b>	2.0	1.2
<b>Afectación a la salud del poblador</b>	2.0	1.2
<b>Afectación a la salud del trabajador</b>	8.0	4.9
<b>Mejora de las condiciones de vida</b>	9.8	6.0
<b>Generación de empleos directos e indirectos</b>	27.9	17.0
<b>Total</b>	163.6	100.0

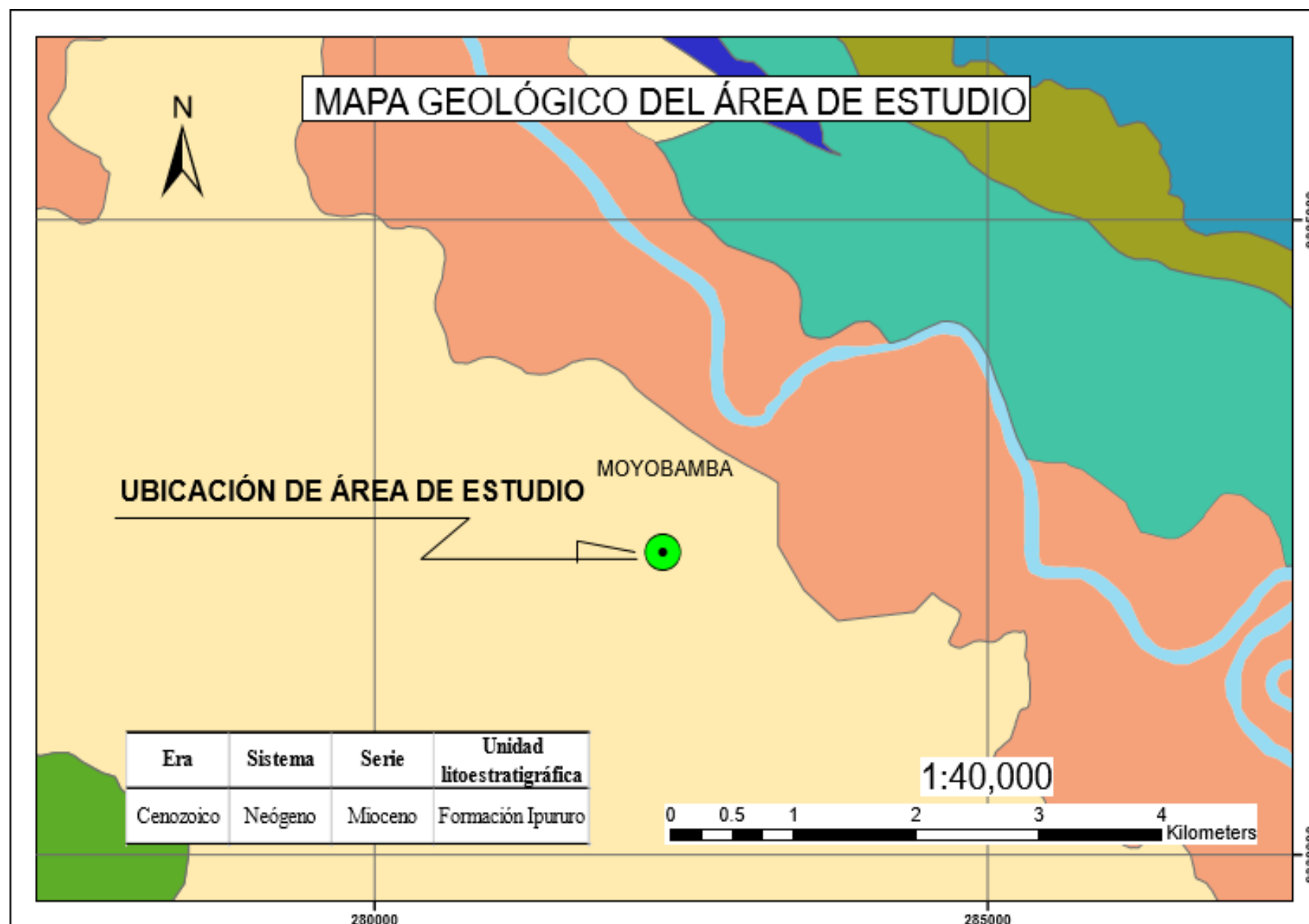
<b>Actividades - Acciones del Proyecto</b>		
	VIA consolidado	Porcentaje
<b>Trazo y replanteo</b>	1.9	1.2
<b>Desbroce y limpieza</b>	9.5	5.8
<b>Habilitación de campamento y señalización</b>	3.2	2.0
<b>Explotación de canteras</b>	24.3	14.9
<b>Corte de taludes</b>	21.3	13.0
<b>Movimiento de tierras</b>	15.9	9.7
<b>Transporte de excedentes y conformación del DME</b>	13.3	8.1
<b>Transporte de materiales para la construcción del pasaje</b>	13.3	8.1
<b>Compactación de materiales</b>	10.2	6.2
<b>Conformación de terraplenes</b>	12.8	7.8
<b>Manejo de residuos</b>	6.1	3.7
<b>Reforestación</b>	11.6	7.1
<b>Flujo vehicular</b>	11.3	6.9
<b>Mantenimiento del pasaje vehicular</b>	8.8	5.4
<b>Total</b>	163.6	100.0

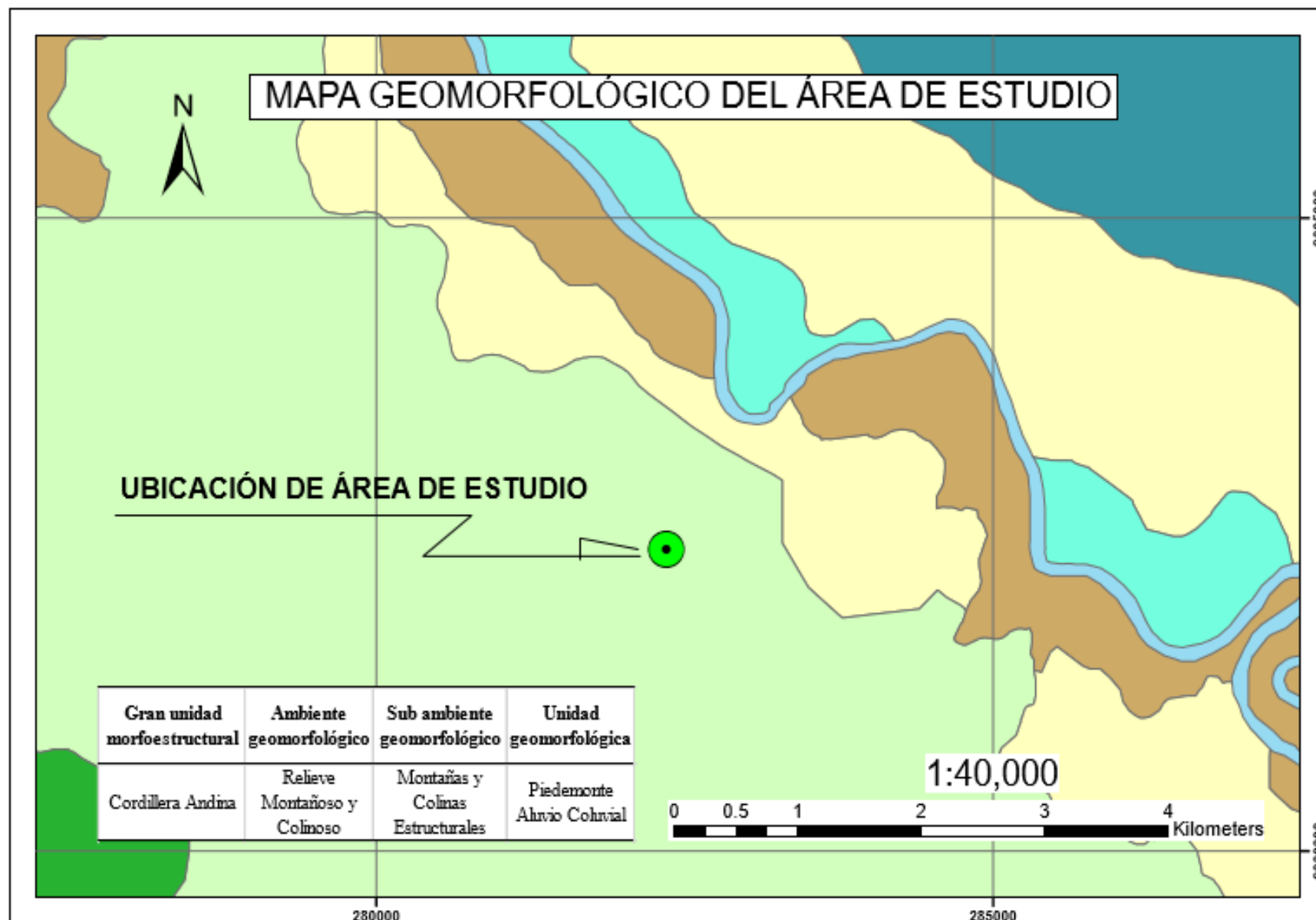
Simbología de los colores:	Impacto Alto	
	Medio	
	Bajo	

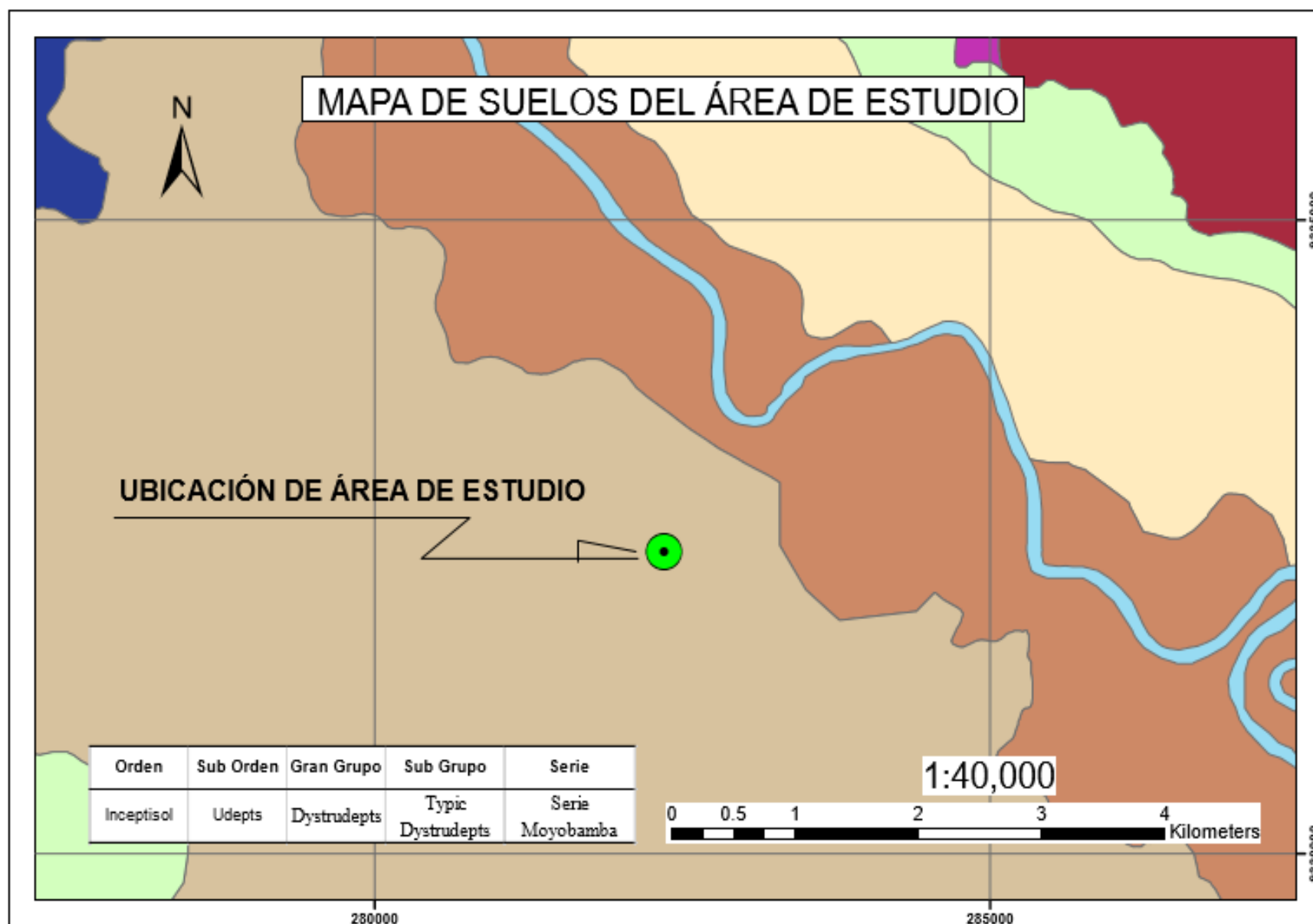


**Anexo F**  
**Mapas del área de estudio**









**Anexo G**  
**Fotografías de actividades**



**Fotografía 1:** Vista del barranco Tumino



**Fotografía 2:** Viviendas aledañas al área del proyecto





**Fotografía 3:** Construcción del pasaje vehicular Huastilla - Doñe